

**SERVICIO DE CARRETERAS**

PLAN: PLAN DE CARRETERAS 2022

TIPO DE ESTUDIO:

**PROYECTO DE CONSTRUCCION**

NÚMERO DE OBRA:

**2022/4/PPCGR/1-3**

CLAVE:

FECHA DE REDACCIÓN:

AGOSTO DE 2022

TITULO DEL PROYECTO:

**“C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN  
CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”**

PRESUPUESTO DE PROYECTO (sin IVA)/ VALOR ESTIMADO:

66.115,69 €

PRESUPUESTO DEL PLAN:

80.000,00 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA):

**80.000,00 €**

IVA (21 %):

**13.884,31 €**

AUTORA DEL PROYECTO:

**SARA MANZANO VALVERDE**  
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Diputación Provincial de Granada

*Obras Públicas y vivienda*

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS**

**A.- DESIGNACIÓN DE LA OBRA**

**Nº OBRA:**

C.P. GR-3107 DE A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650	2022/4/PPCGR-1-3
---	------------------

**B.- FINANCIACIÓN:**

Estado	Junta Andalucía	Diputación	Ayuntamiento	F.E.D.E.R.	Otros	Total
		100,00%				100,00%

**D.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

DOS (2) MESES

**E.- PLAZO DE GARANTÍA**

UN (1) AÑO

**F.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS**

Grupo	Subgrupo	Tipo de obra	Categoría

**G.- FORMULA POLI NÓMICA A EFECTOS DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Tipo:	

**H.- OBJETO DEL CONTRATO** (art 99 Ley 9/2017)

El proyecto recoge las actuaciones necesarias para la construcción de un ramal de giro de vehículos, separado de la calzada principal de la carretera provincial GR-3107 y situado en su margen derecha. El ramal tendrá un sólo carril de circulación y contará con una longitud de 87 metros.

**I.- LA NATURALEZA DEL CONTRATO PERMITE DIVISIÓN EN LOTES**

**NO**

**J.- SE PROPONE SU EJECUCIÓN EN LOTES**

**NO**

**Diputación Provincial de Granada**

**Obras Públicas y Vivienda**

<b>PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA</b>	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55.559,41 €
13% GASTOS GENERALES	7.222,72 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.333,56 €
<b>PRESUPUESTO DE PROYECTO / VALOR ESTIMADO</b>	<b>66.115,69 €</b>
21% I.V.A.	13.884,31 €
PRESUPUESTO TOTAL	80.000,00 €
EXPROPIACIONES	
MINUTAS DE HONORARIOS (IVA incluido)	0,00 €
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN	80.000,00 €

<b>PRESUPUESTO DE OBRA A LICITAR</b>	
<b>PRESUPUESTO DE PLAN: 80.000,00 €</b>	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55.559,41 €
13% GASTOS GENERALES	7.222,72 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.333,56 €
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA (sin IVA)	66.115,69 €
21% I.V.A.	13.884,31 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>80.000,00 €</b>
EXPROPIACIONES	
MINUTAS DE HONORARIOS (IVA incluido)	0,00 €
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN	80.000,00 €

**ACTA DE REPLANTEO PREVIO**

**PLAN: PLAN CARRETERAS 2022**

**Nº OBRA: 2022/4/PPCGR-1-3**

**DENOMINACIÓN: “C.P. GR-3107 DE A-4003 A BEAS DE GRANADA.  
HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”**

**Dña. Sara Manzano Valverde**, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos,  
Autora del Proyecto de Construcción, hace constar:

1º.- Que se ha comprobado la realidad geométrica de las obras definidas en el Proyecto.

2º.- La viabilidad del Proyecto que permite el normal desarrollo del contrato.

3º.- Que por tratarse de obras de nuevo trazado es necesaria la ocupación de terrenos de propiedad particular, que quedan descritos en el correspondiente anejo de Expropiaciones.

Firmado digitalmente en Granada, a fecha de la firma

**MANZANO  
VALVERDE  
SARA -**  
Firmado digitalmente por  
MANZANO  
VALVERDE SARA -  
Fecha: 2023.03.06  
08:47:13 +01'00'



**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**

## **1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1.- ANTECEDENTES**

Se redacta el presente Proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650” por los Servicios Técnicos de la Unidad Técnica Funcional de Proyectos y Obras del Servicio de Carreteras de la Delegación de Obras Públicas y Vivienda, pertenecientes al PLAN PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022 con cargo a la consignación presupuestaria 2022/4/PPCGR/1-3.

La carretera GR-3107 pertenece a la Red Provincial de Carreteras de Granada, tiene su origen en la carretera autonómica A-4003 y finaliza en el municipio de Beas de Granada, contando con una longitud total de 1,9 km según el Catálogo de la Red Provincial de Carreteras de Granada.

Esta vía constituye el único acceso y salida por carretera al municipio de Beas de Granada que, a través de la carretera autonómica A-4003, conecta con la Autovía A-92.

Beas de Granada se configura en un entramado de calles estrechas y en curva en muchas ocasiones, lo que supone un problema para la circulación de vehículos pesados de cierta longitud. Los camiones que entran al municipio se encuentran en la situación de que no pueden circular por algunas calles al no disponer de espacio suficiente para girar ni para cambiar de sentido, teniendo serias dificultades para salir del pueblo y colapsando la circulación durante el tiempo necesario para realizar esa maniobra.

Aunque a la entrada al municipio hay una señal que prohíbe la entrada a vehículos de más de 12 m de longitud y peso mayor a 8 toneladas, la realidad es que muchos camiones entran al municipio por no apercebirse de la señal o no encontrar un lugar adecuado para dar la vuelta.

## **2.- OBJETO.**

El objeto del presente proyecto es definir de manera concreta y precisa los trabajos necesarios para habilitar el cambio de sentido en el P.K. 1+650 de la carretera provincial GR-3107 mediante la construcción de un nuevo vial anexo a la carretera.

Las obras vienen definidas en los documentos nº2 y nº4 de Planos y Presupuesto respectivamente, y se ejecutaran conforme a lo indicado en ellos, a las especificaciones de las prescripciones técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

### **3.- ESTADO ACTUAL.**

La carretera provincial GR-3107 presenta, en las proximidades del municipio de Beas de Granada y en sentido de entrada al mismo, una disposición en planta en alineación recta seguida de una curva. La pendiente longitudinal del tramo recto es descendente con inclinación media del 11%.

La sección transversal consta de una calzada con dos carriles de 3,10 m de anchura media sin arcenes. A ambos lados de la calzada y paralelamente a ella discurren dos pequeños canales abiertos de agua de sección cuadrada.

La carretera finaliza antes de entrar al municipio, en el comienzo de un paso de peatones elevado, según recoge el hito del P.K. 1+880.

Antes de la entrada al municipio hay dos caminos agrícolas desde los que se accede a la vía provincial. No existe en esta zona ningún sobreancho que permita a los camiones dar el giro necesario para dar la vuelta y evitar la entrada a Beas de Granada.

### **4.- JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIÓN ADOPTADA**

Se justifican las obras contempladas en el presente proyecto por la necesidad de habilitar un cambio de sentido antes de entrar al municipio para evitar la entrada de camiones al mismo.

Se proyecta la ejecución de un carril de 87 m de longitud que se segrega de la carretera desde el carril derecho en el P.K 1+645 y, tras discurrir por una curva de Radio  $R=13.25$  m., se bifurca en dos carriles antes de su reincorporación a la carretera en el P.K. 1+720. De este modo se ofrece a los vehículos la posibilidad de girar a la izquierda para cambiar de sentido o bien continuar hacia el municipio, para el caso aquellos que hayan tomado el carril erróneamente y quieran continuar en el mismo sentido.

Para el diseño del trazado y la ubicación del carril de cambio de sentido se han tenido en cuenta las condiciones de visibilidad existentes y se ha procurado causar la menor afección posible a las fincas y caminos colindantes.

### **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS**

En líneas generales, el presente proyecto recoge las obras necesarias para la construcción de un carril de 3.50 m de anchura con arcenes de 0.50 m y 87 m de longitud. A continuación, se

describen dichas obras, que quedan detalladas en los documentos de Planos y Presupuesto del Proyecto.

#### ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES.

Los primeros trabajos consistirán en el desbroce y retirada de árboles de la superficie que ocupará el nuevo carril.

En la margen derecha de la carretera existe una cuneta en forma de U que se entubará en los tramos coincidentes con la salida y entronque del carril con la carretera. Por otro lado, hay un tramo de cuneta en el que el muro lateral en contacto con el talud de tierras se ha desplazado en cabeza debido al empuje del terreno. En los trabajos previos se incluyen las demoliciones de los tramos de cuneta que sean necesarias para el entubado y la reparación de muro deteriorado.

Se incluyen en este capítulo los fresados y recortes de aglomerado precisos para ejecutar los entronques del nuevo carril con la carretera principal.

Se desmontarán las señales verticales que estorben y las que deban ser retiradas y/o sustituidas por otras nuevas.

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras comprende las excavaciones en desmonte y los rellenos de terraplenes necesarios para conformar la plataforma del nuevo carril.

Prácticamente toda la traza del carril discurre en desmonte, excepto una zona de unos 20 m, del P.K. 0+060 al 0+080, en la que la traza discurre a media ladera.

Se han realizado dos calicatas en la traza con extracción de muestras para analizar el suelo existente. Los resultados de los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio arrojan la siguiente secuencia estratigráfica:

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN Y POTENCIA DEL NIVEL ESTUDIADO

	CALICATA 1	CALICATA 2	
UG-01	0,80	0,80	Suelo vegetal de tonos marrones
UG-02	0,90	0,70	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

Se ha excavado hasta una profundidad de 1.70m en la primera calicata y hasta una profundidad de 1.50 m en la segunda calicata, encontrando dos materiales iguales en ambas. La capa más superficial está compuesta por un suelo vegetal de tonos marrones y la capa inferior son Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos. La clasificación del material de la UG-02 según el PG3 es un SUELO MARGINAL.

Por tanto, no se puede utilizar el material procedente del desmonte de la traza para conformar los rellenos y terraplenes, debiendo aportar material de préstamo.

El en Anejo 2 se incluye el “INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107 EN BEAS DE GRANADA”.

Dentro de los trabajos del movimiento de tierras se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios para conformar una explanada tipo E2, para lo que se ha previsto la colocación de un paquete compuesto por una capa de pedraplén de 60 cm sobre el suelo natural subyacente y una capa de suelo seleccionado de 35 cm de espesor tipo 2 sobre el pedraplén.

Se recoge también la excavación en zanja precisa para ubicar el zuncho del murete del tramo de cuneta que es preciso reconstruir.

#### DRENAJE.

En la margen derecha de la carretera existe un pequeño canal en forma de U cuyo muro exterior es de mayor altura, para evitar la caída de tierras en el mismo. Se ha consultado con el alcalde de Beas de Granada sobre la función de este canal, confirmando el alcalde que no se trata de ninguna acequia de riego, sino que funciona solamente como cuneta de drenaje de la calzada.

Para la ejecución del nuevo vial se entubarán estrictamente los dos tramos de cuneta afectados por la salida y entronque del carril con la carretera. Para ello se colocará un tubo de PVC Ø500 mm. sobre la base de la cuneta y se hormigonarán los huecos laterales y la clave del tubo hasta la base de la capa de zahorra artificial. Se colocará un mallazo de 15x15 Ø12 mm en la parte superior para aportar mayor resistencia al revestimiento del tubo.

Existe un tramo de unos 15 m de longitud en el que el muro exterior de la cuneta se ha inclinado hacia el interior, probablemente debido al empuje lateral de las tierras que se han movilizadas por el riego de plantas situadas ubicadas en esa zona. Se ha previsto la reposición de

este muro mediante fábrica de bloques de hormigón prefabricados con zuncho en la base de sección 30x30 cm<sup>2</sup>.

A ambos márgenes del nuevo carril se ejecutarán cunetas revestidas de hormigón para la recogida y transporte del agua. Se ha previsto también la colocación de un tubo de hormigón de 600 mm. de diámetro para dar continuidad a la cuneta en la entrada a la finca que quedará entre la carretera y el carril.

#### FIRMES Y PAVIMENTOS.

En el Anejo nº 2 se recoge el estudio y dimensionamiento del firme del vial definido en el presente proyecto, que se ha realizado de acuerdo con la vigente Norma 6.1-IC sobre Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha adoptado la sección 3221 constituida por 35 cm. de Zahorra artificial y 15 cm. De Mezclas bituminosas en caliente. La sección propuesta es la siguiente:

5 cm AC16 surf B50/70 S

10 cm AC22 bin B50/70 D

35 cm Zahorra Artificial ZA 0/32

Los componentes de las capas de firme cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y sus modificaciones.

#### SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

La señalización horizontal comprenderá la marca vial de 15 cm para la delimitación de carriles e isletas y pintura reflectante de dos componentes para el interior de la isleta y las marcas viales de STOP.

La señalización vertical incluye todas las señales necesarias para indicar al usuario la restricción de paso de vehículos de más de 10 m. de longitud, así como la presencia y utilización adecuada del carril de cambio de sentido. Toda la señalización vertical tendrá un nivel de retroreflectancia RA2.

Se colocará un tramo de barrera metálica de seguridad sin separador con nivel de contención N2 y clase de severidad A.

## 6.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La ejecución de las actuaciones previstas en el presente proyecto requiere la ocupación de nuevos terrenos y la consiguiente expropiación los mismos.

En el **Anejo nº 5** se recogen los planos, así como el listado de fincas y superficies objeto de la expropiación.

## 7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se recogen las condiciones que han de cumplir los materiales que se utilicen, así como las condiciones de tipo técnico relacionadas con la maquinaria, medios auxiliares, equipos, medios humanos, instalaciones accesorias y obras complementarias que se estiman necesarias para la correcta ejecución de la obra.

También figuran los criterios para la medición y abono de las distintas unidades de obra y otras prescripciones de carácter general, que ha de cumplir el adjudicatario de las obras.

## 8.- PRECIOS

Los precios que figuran en el presente Proyecto han sido obtenidos a partir de una base de precios básica empleada por el Servicio de Carreteras de la Diputación de Granada, actualizados tras la consulta de tarifas vigentes de distintas empresas suministradoras y adaptados a las dificultades inherentes a la propia ejecución.

Debido a que la duración de la obra no excede el año, no se prevé que se produzcan variaciones económicas significativas durante la ejecución de la misma, por lo que no se considera la revisión ni actualización de los precios del proyecto.

## 9.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Para la completa ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto, se considera necesario un plazo de ejecución de **DOS MESES** y como garantía de una buena ejecución de obra, se considera necesario el plazo de **UN AÑO**, a partir de la fecha de Recepción de las obras.



## **10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En cuanto a la clasificación, al ser el contrato de obras correspondiente a las obras a licitar inferior a 500.000 euros no es necesario que el empresario se encuentre clasificado, según se indica en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (BOE núm. 213, de 5 de septiembre de 2.015). Artículo 77 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

## **11.- DEFINICIÓN DE OBRA COMPLETA**

El presente proyecto constituye una obra completa, que a su terminación es susceptible de ser entregada al uso público, con lo que queda cumplimentada la exigencia de los artículos 13.3 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001 de 12 de octubre.

## **12.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento de lo establecido en el R.D.1627/1.997 de 24 de octubre, y de acuerdo con el mismo, y para la fase de Proyecto a ejecutar, se incluye como anejo de la presente Memoria el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el **Anejo nº 10**.

## **13.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

Para dar cumplimiento a las prescripciones normativas que establece el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se ha realizado el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que se adjunta en el **Anejo 9**.

El objetivo del Estudio es minimizar y prevenir la producción de residuos de construcción y demolición. En los casos que no se pueda evitar su producción, se hace una estimación de los distintos tipos de residuos generados en obra, su posible utilización y valorización, así como la eliminación segura de los que no se puedan aprovechar. Se proponen los gestores, tanto de

mercancías peligrosas como residuos de construcción y demolición, que se encargarán de su transporte y gestión.

#### **14.- CONTROL DE CALIDAD**

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

En el Anejo nº 8 se incluye el Plan de Control de Calidad, el cual servirá de base para la aceptación, recepción y control de los materiales empleados en la ejecución de las distintas unidades de obra. En él se especifican los materiales objeto del ensayo, así como los diferentes tipos de ensayos a realizar, lotes cuantías etc.

#### **15.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CALIDAD AMBIENTAL**

La ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental establece una serie de Instrumentos de Prevención y Control ambiental a aplicar en determinadas actuaciones, según las categorías incluidas en su Anexo 1.

Las actuaciones descritas en el presente proyecto no se encuentran incluidas entre las recogidas en dichas categorías, por lo que la citada ley no es de aplicación en este caso.

#### **16.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD**

Se incluye el presente apartado en cumplimiento del DECRETO 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Las obras objeto de este proyecto se sitúan fuera de la zona urbana, en una vía donde circulan únicamente vehículos, por lo que no se afecta a la accesibilidad en los ámbitos descritos en el Decreto 293/2009 y no procede su aplicación en este caso.

#### **17.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1: **MEMORIA.**

- 1.1.- Memoria Descriptiva.
- 1.2.- Anejos a la Memoria:

Anejo nº 1.- Reportaje fotográfico.

Anejo nº 2.- Informe de Resultados de calicatas.

Anejo nº 3.- Firmes y Pavimentos.

Anejo nº 4.- Replanteo.

Anejo nº 5.- Expropiaciones

Anejo nº 6.- Plan de Obra.

Anejo nº 7.- Justificación de precios.

Anejo nº 8.- Valoración de ensayos.

Anejo nº 9.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Anejo nº 10.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Documento nº 2: **PLANOS.**

Plano nº 0: Situación e índice.

Plano nº 1: Planta de actuaciones con ortofoto y sin ortofoto.

Plano nº 2: Planta de Replanteo.

Plano nº 3: Perfil longitudinal.

Plano nº 4: Sección tipo.

Plano nº 5: Perfiles Transversales.

Plano nº 6: Planta de Drenaje.

Plano nº 7: Planta de Señalización y Balizamiento.

Plano nº 8: Detalles varios.

- Documento nº 3: **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

- Documento nº 4: **PRESUPUESTO.**

- 4.1.- Mediciones.
- 4.2.- Cuadros de Precios

- 4.2.1.- Cuadro de precios nº 1.
- 4.2.2.- Cuadro de precios nº 2.
- 4.3.- Presupuesto.
- 4.3.1.- Presupuestos Parciales.
- 4.3.2.- Presupuesto del Proyecto /Valor Estimado.
- 4.3.3.- Presupuesto Total.

## **18.- PRESUPUESTOS.**

De acuerdo con las mediciones obtenidas y una vez aplicados los correspondientes precios unitarios resulta un Presupuesto de Ejecución Material de CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (55.559,41 €).

El Presupuesto de Proyecto, valor estimado, es de SESENTA Y SEIS MIL CIENTO QUINCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (66.115,69 €) y teniendo en cuenta que el I.V.A. del 21% es de TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (13.884,31) €) tenemos un Presupuesto Total de OCHENTA MIL EUROS (80.000,00 €).

## **19.- COLABORACIONES.**

Han colaborado en la redacción del presente Proyecto el siguiente equipo técnico:

- Jose Antonio García Barrera, INGENIERO TÉCNICO TOPÓGRAFO.
- Esteban Jiménez Navarro, ENCARGADO DE OBRA.
- Serafín Jiménez Soriano, DELINEANTE.

**MANZANO  
VALVERDE  
SARA -** Firmado  
digitalmente por  
MANZANO  
VALVERDE SARA -  
[Redacted]  
Fecha: 2023.03.06  
08:49:12 +01'00'

## **1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA**

### **1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRAFICO**

ZONA DE SALIDA DEL RAMAL DESDE LA CARRETERA GR-3107



UBICACIÓN DEL NUEVO RAMAL DE GIRO DE VEHICULOS





ZONA DE INCORPORACIÓN DEL RAMAL CON LA CARRETERA GR-3107





TRAMO DE CANAL A REPONER



RESTRICCIÓN DE ENTRADA AL MUNICIPIO



## **1.2.2.- INFORME DE RESULTADOS DE CALICATAS**

# INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107

INFORME

DIPUTACIÓN DE GRANADA

Nº INFORME O/2007807-3771

BEAS DE GRANADA

INGENIERIA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNIA | EDIFICACION | CERTIFICACION | I+D+i | SEGURIDAD Y SALUD



Edición: nº0 Revisión: nº0

Fecha: Octubre de 2022

Ctra. de Córdoba, Km. 432, Parque Empresarial "Cortijo del Conde" (18015)  
GRANADA - ATARFE  
Tel: 958 437 681 Fax: 958 434 048  
granada@cemosa.es




**cemosa**  
Ingeniería y Control



**TÍTULO DEL DOCUMENTO: INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107**

Edición número: 0 Fecha edición : Octubre de 2022  
Revisión número: 0 Fecha revisión : Octubre de 2022  
Edición y Revisión número: 1 Fecha revisión :  
Edición y Revisión número: 2 Fecha revisión :  
Edición y Revisión número: 3 Fecha revisión :

**CONTROL DE CALIDAD**

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por	Jorge Delgado Bueno		Octubre de 2022
Revisado	Isidro Ocete Ruiz		Octubre de 2022
Aprobado	Isidro Ocete Ruiz		Octubre de 2022

**REGISTRO DE MODIFICACIONES**

Edic./Rev.	Fecha	Responsable modificación	Secc./Párrafo Modificado	Modificación efectuada
0/0	Octubre de 2022	-	-	Edición inicial

*Este documento refiere la Edición vigente nº0 y revisión vigente nº0. Esta edición y/o revisión anula a las anteriores.*

## MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN.....	1
2.-	ENTORNO GEOGRÁFICO.....	3
3.-	TRABAJOS REALIZADOS .....	5
3.1.-	Reconocimientos de campo .....	5
3.2.-	Ensayos de campo y laboratorio .....	5
4.-	GEOLOGÍA.....	7
5.-	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	8
5.1.-	Nivel piezométrico.....	8
5.2.-	UG.1 Suelo vegetal de tonos marrones.....	9
5.3.-	UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos .....	9
5.4.-	Muestras ensayadas en la UG-2.....	10
5.4.1.-	Identificación .....	10
5.4.2.-	Ensayos químicos y agresividad en suelos.....	12
5.4.3.-	Ensayos de expansividad y colapso .....	13
5.4.4.-	Ensayos de compactación .....	13
6.-	EXPANSIVIDAD .....	13
6.1.-	Valores y cuantificaciones obtenidas.....	16
7.-	DETERMINACIÓN DE LA EXCAVABILIDAD .....	16
7.1.-	Metodología .....	16
7.2.-	Evaluación de la excavabilidad .....	20
8.-	CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).....	21
8.1.-	Aprovechamiento de materiales .....	23
8.2.-	Valores obtenidos y clasificación.....	24
8.2.1.-	UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos.....	24
5.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS SEGÚN PG-3 .....	25

## ANEJOS

- ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN
- ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO
- ANEJO 3. TRABAJOS DE CAMPO
  - ANEJO 3.1 Registro de calicatas
- ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

## APENDICES

- APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

## 1.- Introducción

El presente documento responde al **INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107** en **BEAS DE GRANADA** solicitado a **CEMOSA** por **DIPUTACIÓN DE GRANADA**.

El trabajo se establece con expediente O/2007807-3771, y ha sido realizado por la delegación de CEMOSA en Granada.

Para este cometido se han realizado los trabajos de campo consistentes en dos calicatas de reconocimiento.

Para el desarrollo de este documento se han ejecutado los siguientes trabajos:

- Trabajos de campo y laboratorio.
- Caracterización geotécnica de los materiales implicados: definición y parametrización.
- Presencia de nivel piezométrico.
- Clasificación según PG3.

La zona de estudio se ubica en el término municipal de Beas de Granada, concretamente al noreste del municipio y a una distancia aproximada del casco urbano, de unos 500 m en línea recta.



Figura Nº 1.- Imagen de la parcela donde se va realizar el desmonte.



Figura Nº 2.- Imagen del vial sobre el que se realizará el ramal de giro.



Figura Nº 3.- Diferente perspectiva del vial sobre el que se realizará la actuación.

Se trata de la construcción de un ramal de giro para cambio de sentido en la GR-3107 en su punto de entrada a la localidad de Beas de Granada.





Figura Nº 4.- Superposición de plano topográfico del vial sobre el que se realizará el ramal de giro.

## 2.- Entorno geográfico

La zona estudiada se sitúa en el término municipal de BEAS DE GRANADA.

Las coordenadas aproximadas de la zona estudiada se aportan a continuación:

**Tabla 1. Coordenadas aproximadas UTM**

UTM	
X	Y
456.914	4.119.675

*Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.*

En las fotografías siguientes se muestra la ubicación de la zona y sus características principales.



Figura Nº 5.- Fotografía de la ejecución de la calicata referida en este documento como C-01.



Figura Nº 6.- Fotografía de la ejecución de la calicata referida en este documento como C-02.



### 3.- Trabajos realizados

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o "in situ" y los de laboratorio.

Así mismo también se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico, como complemento al trabajo de gabinete.

#### 3.1.- Reconocimientos de campo

Los trabajos de campo realizados se definen a continuación.

**Tabla 2. Trabajos de campo**

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Calicatas de Reconocimiento	2	1,50	1,70

La maquinaria utilizada para la realización de las calicatas ha sido una MINIEXCAVADORA GIRATORIA TERRACO T-300.

Las diferentes actas de reconocimientos de campo desarrollados para este trabajo se aportan en los anejos correspondientes.

#### 3.2.- Ensayos de campo y laboratorio

Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

**Tabla 3. Ensayos y Trabajos de campo**

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra alterada	2	-

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

**Tabla 4. Trabajos de laboratorio**

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	2	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	2	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	2	UNE 103103 - 104
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	2	UNE 103601
Determinación del contenido en materia orgánica	2	UNE 103204
Determinación del contenido de yesos en los suelos	2	NLT-115
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	2	NLT-114
Ensayo de colapso en suelos	2	NLT-254
Ensayo de compactación Proctor normal	2	UNE 103500
Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo	2	UNE 103502

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos realizados se establecen en las siguientes tablas:

**Tabla 5. Ensayos de identificación**

Muestra			Identificación											Clasificación USCS
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Granulometría						L. Atterberg					
			20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0,08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plasticidad	
C-01	MA	1,60	100,00	98,80	97,90	96,00	94,80	2,10	3,10	94,80	55,50	27,60	27,80	CH
C-02	MA	1,40	100,00	100,00	100,00	98,90	93,30	0,00	6,70	93,30	37,10	15,60	21,50	CL

**Tabla 6. Valores de ensayos químicos**

Muestra			Ensayos Químicos						
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Mat.Orgánica %	Sulfatos (SO3) %	Sulfatos (SO4) mg/kg	A.Baumann-Gully ml/kg	Contenido en yesos %	Sales Solubles %	Carbonatos (CO3) %
C-01	MA	1,60	0,79				0,88	0,13	
C-02	MA	1,40	0,24				3,52	0,28	

**Tabla 7. Ensayos de expansividad/colapso y Compactación**

Muestra			Expansividad y Colapso					Compactación					
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Edómetro		Presión de Hinchamiento Kpa	Hinchamiento Libre %	Clasificación Lambe	Asiento Ensayo Colapso %	Proctor			Índice CBR	
			eo	Presión de Preconsolidación Kpa					Proctor	Densidad Máxima kN/m <sup>3</sup>	Humedad óptima %	C.B.R. 100%	C.B.R. 95%
C-01	MA	1,60			4,60		0,000	Norm.	14,60	24,40	6,10	4,90	
C-02	MA	1,40			3,00		0,300	Norm.	17,20	16,60	2,30	1,56	

## 4.- Geología

La ubicación geológica, a efectos gráficos, del término municipal de BEAS DE GRANADA se aporta en el anejo correspondiente.

La situación geológica de la zona estudiada se expresa en el siguiente gráfico extraído de la documentación existente del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala original 1:50.000, del Instituto Geológico y Minero de España, del Ministerio de Ciencia e Innovación.

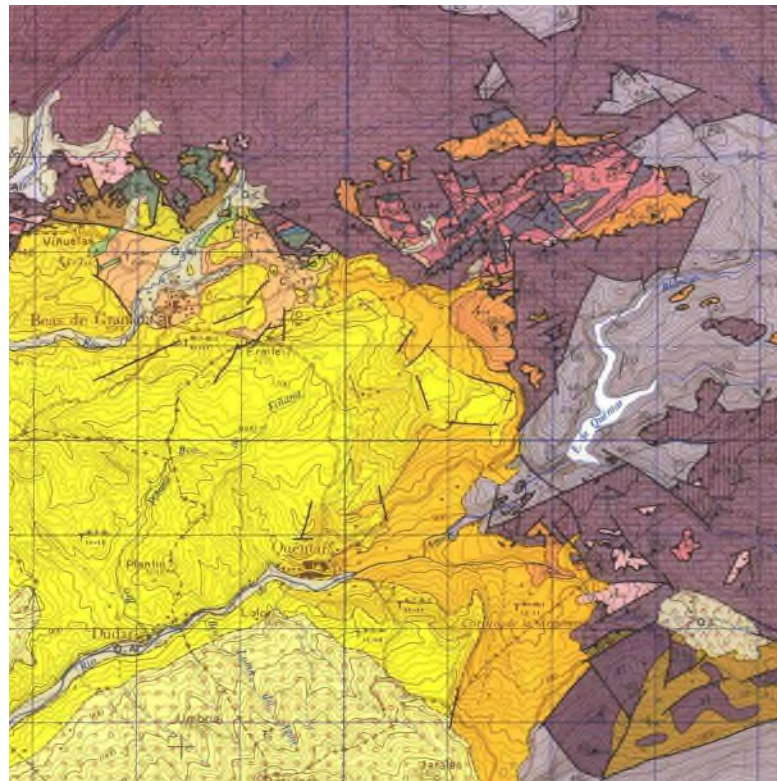


Figura Nº 7.- Mapa geológico donde se sitúa el área estudiada en el término municipal de BEAS DE GRANADA. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

La zona de estudio se encuentra situada enclavada dentro de las Cordilleras Béticas, las cuales forman junto con las Cordilleras del Rif del norte de África el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos: el Ibérico al norte y el Africano al sur.

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico, y en ellas se pueden distinguir dos grandes zonas:

- “Zonas Externas”, compuestas por materiales cabalgados y plegados sin metamorfizar.
- “Zonas Internas”, compuestas por materiales esencialmente metamórficos que forman parte de diferentes mantos de corrimiento. La zona de estudio se sitúa en el borde SO de

la Depresión de Guadix, una cuenca intramontañosa postorogénica rellena de materiales del Neógeno y Cuaternario procedentes de la erosión de los relieves circundantes, que se sitúa de manera discordante sobre el contacto entre las “Zonas Externas” y las “Zonas Internas”. La cuenca de Guadix funcionó como cuenca marina durante el Tortoniense. A partir del final del Tortoniense y principio del Messiniense se produjo una retirada del mar con lo que la cuenca, subsidente respecto a los dominios montañosos que la rodean, pasó a tener carácter continental. Los materiales de la zona de estudio más abundantes son limos y arcillas azuladas del Mioceno Medio – Superior.

## 5.- Caracterización geológica y geotécnica de los materiales

Los datos obtenidos se han analizado en gabinete, integrándolos con los existentes en la bibliografía consultada y permitiendo de esta manera la síntesis de los mismos en la que quedan representadas las distintas formaciones y suelos existentes, los datos hidrogeológicos más relevantes (zonas encharcadas, cursos de agua, etc.), las zonas potencialmente inestables (deslizamientos, etc.) y los condicionantes constructivos del terreno.

Una vez conocidas las diferentes formaciones existentes y su geometría, se procede a caracterizar los materiales.

Sintetizando, los aspectos fundamentales del trabajo realizado han sido el reconocimiento de los terrenos atravesados definiendo:

- Litologías.
- Clasificaciones de los materiales.
- Situación del nivel piezométrico.
- Espesor de tierra vegetal y rellenos.

En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

**Tabla 8. Modelo estratigráfico establecido.**

<i>Nivel</i>	<i>Material</i>
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

### 5.1.- Nivel piezométrico

Durante las labores de campo se ha comprobado la existencia o no de los niveles piezométricos.

No se ha detectado este Nivel en ninguna de las calicatas realizadas.

Hemos de hacer notar que las medidas del nivel piezométrico se han realizado a la finalización de las perforaciones.

Es probable que este nivel piezométrico pueda oscilar en función del régimen climático y estacional no permaneciendo inalterable, consideración que habrá de ser tenida en cuenta.

### 5.2.- UG.1 Suelo vegetal de tonos marrones

La UG.1 esta formada por Suelo vegetal y material aluvial, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Distribución y potencia del nivel estudiado.**

	C-01	C-02
UG-01	0,80	0,80
UG-02	0,90	0,70

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,00 m. a techo y 0.80 a muro.

### 5.3.- UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

La UG.2 esta formada por Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 10. Distribución y potencia del nivel estudiado.**

	C-01	C-02
UG-01	0,80	0,80
UG-02	0,90	0,70

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,80 m. a techo y hasta final de reconocimiento.

Las muestras ensayadas en laboratorio, a este nivel, han sido las siguientes:

**Tabla 11. Muestras ensayadas**

Reconocim.	Prof. (m.)
C-01	1,60
C-02	1,40

#### 5.4.- Muestras ensayadas en la UG-2.

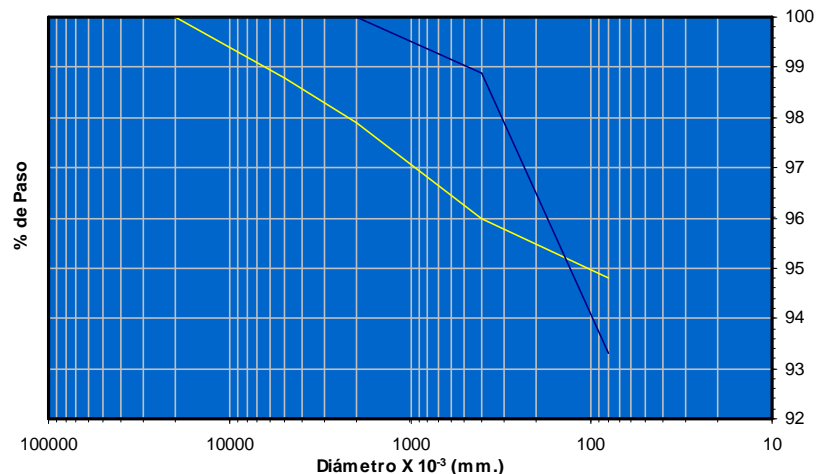
##### 5.4.1.- Identificación

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

**Tabla 12. Valores granulométricos**

Recon.	Prof. (m.)	Diámetro (mm.)				
		20,00	5,00	2,00	0,40	0,08
C-01	1,60	100,00	98,80	97,90	96,00	94,80
C-02	1,40	100,00	100,00	100,00	98,90	93,30

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:



**Figura N° 8.- Distribución de curvas granulométricas.**

Los valores medios obtenidos han sido los siguientes:

**Tabla 13. Valores estadísticos granulométricos**

	Diámetro (mm.)				
	20,00	5,00	2,00	0,40	0,08
Mínimo (%)	100,00	98,80	97,90	96,00	93,30
Máximo (%)	100,00	100,00	100,00	98,90	94,80
Media (%)	100,00	99,40	98,95	97,45	94,05
Desviación		0,85	1,48	2,05	1,06
Nº de ensayos	2	2	2	2	2



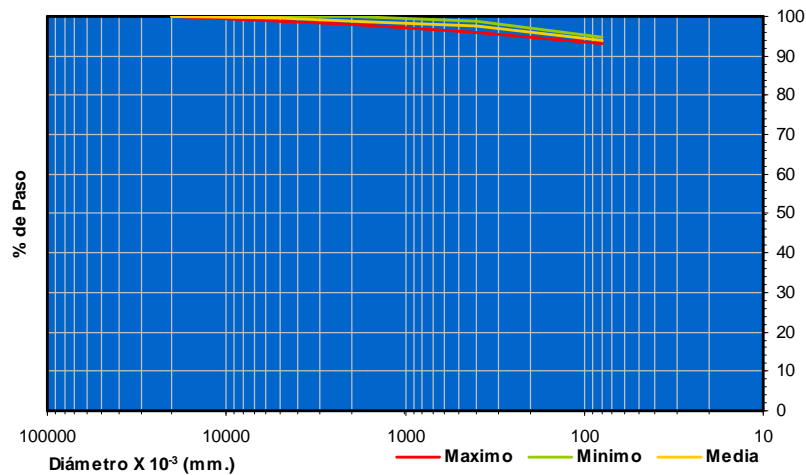


Figura Nº 9.- Valores estadísticos gráficos.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Tabla 14. Límites de Atterberg

Recon.	Prof. (m.)	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plasticidad
C-01	1,60	55,50	27,60	27,80
C-02	1,40	37,10	15,60	21,50

La variación de los límites líquidos y plásticos se detallan a continuación:

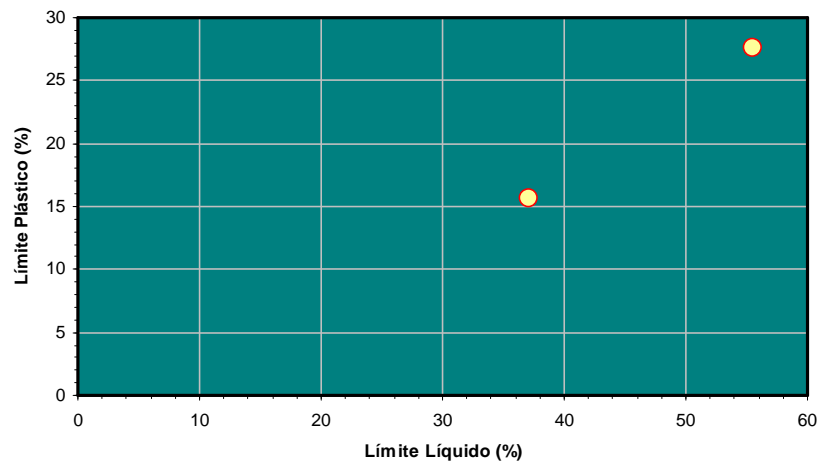


Figura Nº 10.- Variación de entre los límites líquido y plástico.

Por lo que se respecta a los materiales finos, se ha realizado ensayos para determinar los llamados Límites de Atterberg, cuyos resultados pueden observarse gráficamente en la representación de Casagrande.

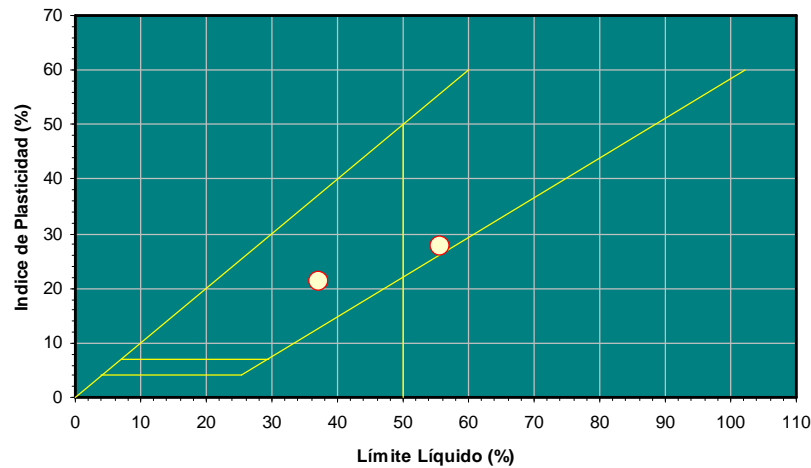


Figura Nº 11.- Carta de Casagrande.

Los valores medios obtenidos, referentes a los Límites de Atterberg han sido los siguientes:

**Tabla 15. Valores estadísticos Límites de Atterberg**

	L. Líquido	I. Plasticidad
Mínimo (%)	37,10	21,50
Máximo (%)	55,50	27,80
Media (%)	46,30	24,65
Desviación	13,01	4,45
Nº de ensayos	2	2

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

**Tabla 16. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)**

Recon.	Prof. (m.)	Clasificación
C-01	1,60	CH
C-02	1,40	CL

#### 5.4.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos

Los valores estadísticos obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:

**Tabla 17. Valores estadísticos de ensayos químicos**

	M. Orgánica (%)	Sulfatos (SO3) (%)	Sulfatos (SO4) mg/Kg	A. Baumann- Gully	Yesos (%)	Sales Solubles (%)	Carbonatos (CO3) (%)
<i>Mínimo</i>	0,24	-	-	-	0,88	0,13	-
<i>Máximo</i>	0,79	-	-	-	3,52	0,28	-
<i>Media</i>	0,52	-	-	-	2,20	0,21	-
<i>Desviación</i>	0,39	-	-	-	1,86	0,11	-
<i>Nº de ensayos</i>	2	0	0	0	2	2	0

### 5.4.3.- Ensayos de expansividad y colapso

Los ensayos de expansividad y colapso, junto con los valores obtenidos, se aportan en la siguiente tabla:

**Tabla 18. Valores obtenidos en los ensayos de laboratorio**

Recon.	Prof. (m.)	eo (ind. poros)	Presion preconsolid. (Kpa)	P.Hincham. (Kpa)	Hincham. libre (%)	Clasif. Lambe	Asiento en colapso (%)
C-01	1,60				4,60		0,000
C-02	1,40				3,00		0,300

### 5.4.4.- Ensayos de compactación

Los parámetros obtenidos para los ensayos de compactación son los siguientes:

**Tabla 19. Valores de laboratorio obtenidos**

Recon.	Prof. (m.)	Ensayo Proctor			C.B.R.	
		Proctor	Densidad max (kN/m3)	Humedad óptima (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)
C-01	1,60	Norm.	14,60	24,40	6,10	4,90
C-02	1,40	Norm.	17,20	16,60	2,30	1,56

## 6.- Expansividad

Una problemática relevante y a tener en cuenta en nuestro país, es la presencia de suelos arcillosos expansivos, cuya principal característica es la de producir movimientos como consecuencia de hinchamientos y retracciones del subsuelo sobre el cual apoya la cimentación, debidos a cambios de humedad y que provocan en la mayoría de los casos daños estructurales importantes.

Las arcillas expansivas, pertenecen a un grupo mineralógico muy amplio de materiales de naturaleza química silícea denominados silicatos. Dentro de estos, en función de la distribución de los tetraedros de SiO<sub>4</sub>- (figura siguiente) se clasifican sistemáticamente dentro de los Filosilicatos o silicatos laminares. Así, a grandes rasgos y en función del tipo

de arcilla, entre lámina y lámina, se emplazarán en mayor o menor medida las moléculas de agua que producirán el hinchamiento.

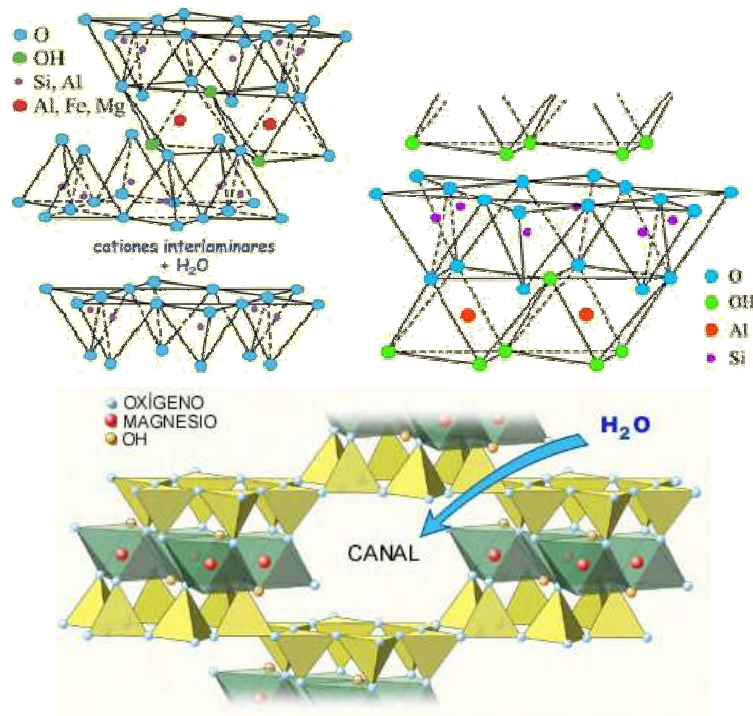


Figura Nº 12.- Estructura química general de las arcillas.

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos plásticos o arcillosos, son aquellos capaces de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, cambiando su consistencia al variar el contenido de agua. En función de los cambios de contenido de humedad se dan diferentes estados físicos, siendo los límites para cada estado de consistencia los conocidos como límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, que son el punto de partida para la estimación de la expansividad de un suelo.

La capacidad expansiva del suelo depende de su naturaleza; si un suelo arcilloso modifica el contenido de humedad, el cambio de volumen puede ser significativo. Tanto por aumento de volumen por mayor tenor de humedad como, al reducir la humedad, suele producirse retracción por desecación.

Cuando acaecen problemas en las construcciones como consecuencia de la expansividad del suelo bajo una cimentación, y alrededor de instalaciones auxiliares, pueden llegar a cobrar mucha importancia, provocando agrietamientos, rotura de tuberías de saneamiento y de drenajes, etc.

Por lo general aparecen en edificios de poca altura, en los que por las bajas presiones transmitidas al terreno, no pueden impedir el hinchamiento del suelo y, por otra parte, cuando debido a economías mal orientadas, no se cimenta a gran profundidad, donde los cambios volumétricos periódicos no se producen.

Los Ensayos de expansividad permiten obtener valores cuantitativos sobre la capacidad expansiva del suelo.

Generalmente se realizan ensayos que correlacionan parámetros básicos del suelo con su potencial expansivo, éstos permiten identificar y clasificar los suelos expansivos, los más utilizados son:

- Ensayos Directos. Cuando se necesita determinar el cambio de volumen del suelo se utiliza un aparato edométrico:

- o Ensayo de Hinchamiento Libre: Obtención de las deformaciones que sufre el suelo sometido a niveles tensionales muy bajos.
- o Ensayo de Presión Máxima de Hinchamiento: Presión máxima que sufre el suelo sin cambiar su volumen.

- Ensayos Indirectos. Estos ensayos se basan en la medición de una o más propiedades intrínsecas del suelo en complemento con datos disponibles sobre experiencias anteriores acerca del cambio potencial de volumen:

- o Ensayo de Difracción de Rayos X: Es la determinación de la constitución de arcillas (minerales constitutivos).
- o Plasticidad: determinación de correlaciones locales.
- o Contenidos de Humedad, Granulometría, etc.

Los criterios de peligrosidad más aceptados son los siguientes:

**Tabla 20. Criterios de peligrosidad según Jiménez Salas.**

Parámetro	Nula	Marginal	Crítica	Muy crítica
Límite líquido LL	<30	30-40	40-60	>60
Índice de Plasticidad IP	0-15	10-35>	20-55	>45
%<1 µm	<15	13-23	23-30	>28
%<0,074 µm	<30	30-60	60-95	>90
Índice PVC de Lambe	<2	2-4	4-6	>6
Índice de desecación ID	>1	0,8-1	0,6-0,8	<0,6

**Tabla 21. Criterios de peligrosidad según Chen.**



% Pasa por Tamiz 200	Límite líquido	S.P.T.	Expansión Probable %	Presión de Hinchamiento	Grado de expansión
>95	>60	>30	>10	>10	muy alto
60-95	40-60	20-30	3-10	2,5-10	alto
30-60	30-40	10-20	1-5	1,5-2,5	medio
<30	<30	<10	<1	<0,5	bajo

### 6.1.- Valores y cuantificaciones obtenidas

Según los trabajos realizados se han podido establecer los siguientes valores de expansividad según los criterios utilizados:

**Tabla 22. Valoración de la expansividad.**

Unidad Geotécnica	Definición	Criterio de peligrosidad
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones	
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos	Marginal - critico

## 7.- Determinación de la excavabilidad

### 7.1.- Metodología

Para estimar la excavabilidad de cualquier tipo de terreno suele acudir a la velocidad de las ondas obtenidas en perfiles sísmicos de refracción. En el caso de suelos no es habitual la realización de este tipo de ensayos, ya que comúnmente las velocidades de transmisión de las ondas suelen ser inferiores a 1500m/s.

Como referencia, en el National Engineering Handbook del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se facilita la siguiente tabla de indicadores de la excavabilidad del terreno:

**Tabla 23. Correlación de varios indicadores para la excavabilidad del terreno. Modificada del National Engineering Handbook**

Resistencia del terreno	Descripción	Velocidad sísmica (m/s)	Potencia necesaria (Hp)
Suelo cohesivo muy blando a firme o suelo granular de densidad muy suelta a media	Excavación manual	< 600	-
Suelo cohesivo firme o suelo granular denso en transición a roca muy blanda o dura. Material con aspecto de roca	Maquinaria común	600-1500	≥ 100
Roca blanda a moderadamente blanda	Ripado fácil	1500-2100	≥ 150
Roca moderadamente dura a dura	Ripado difícil	2100 - 2450	≥ 250
Roca muy dura	Ripado muy difícil	2450 - 2750	≥ 350
Roca extremadamente dura	Ripado extremadamente difícil o voladura	>3000	≥ 500

En el caso de rocas, existen numerosos métodos para estimar la facilidad de excavación o ripabilidad del terreno, dependientes todos ellos del tipo de maquinaria empleada o los parámetros del macizo rocoso.

El primer caso es evidente, por cuanto la utilización de maquinaria más potente puede hacer que sea "excavable" un terreno que no lo era con medios más modestos.

En cuanto a los factores inherentes al terreno que influyen en la excavabilidad se pueden señalar los siguientes:

- Tipo de roca: Las rocas sedimentarias son normalmente más fáciles de ripar debido en parte a su estratificación. Las rocas metamórficas son generalmente más difíciles de ripar, aunque esto es muy variable, dependiendo de su grado de foliación. Las rocas ígneas son las más difíciles de excavar debido a la escasa existencia de planos de debilidad.
- Estructura: Las discontinuidades en las rocas facilitan el ripado. Establecer la continuidad, espaciado, orientación e inclinación de las juntas, existencia o no de rellenos, es de particular importancia para asegurar la ripabilidad
- Resistencia: Las rocas con menor resistencia a la compresión simple son más fácilmente excavables.

- Meteorización: Las rocas más alteradas se excavan más fácilmente
- Fábrica: Las rocas de grano grueso se ripan más fácilmente que las de grano fino.

El método de determinación de la ripabilidad mediante la medida de la velocidad de las ondas sísmicas fue desarrollado inicialmente en 1958 por la empresa constructora de maquinaria Caterpillar, y se basa en que las ondas sísmicas viajan más rápidamente a través de rocas que tienen una alta densidad que por las menos consolidadas. La velocidad sísmica media depende de factores geológicos tales como dureza, estratificación, grado de fracturación y grado de meteorización, que como se ha indicado anteriormente, todos ellos influyen en la ripabilidad.

Sin embargo, la simple determinación de la velocidad sísmica media no se correlaciona bien con la ripabilidad, de modo que rocas con velocidades sísmicas similares pueden presentar distinta resistencia a la excavación.

Así, Caterpillar desarrolla una serie de gráficos de ripabilidad en función del tipo de maquinaria, litología implicada y velocidad sísmica. Ejemplos de estos gráficos se muestran en las siguientes figuras:

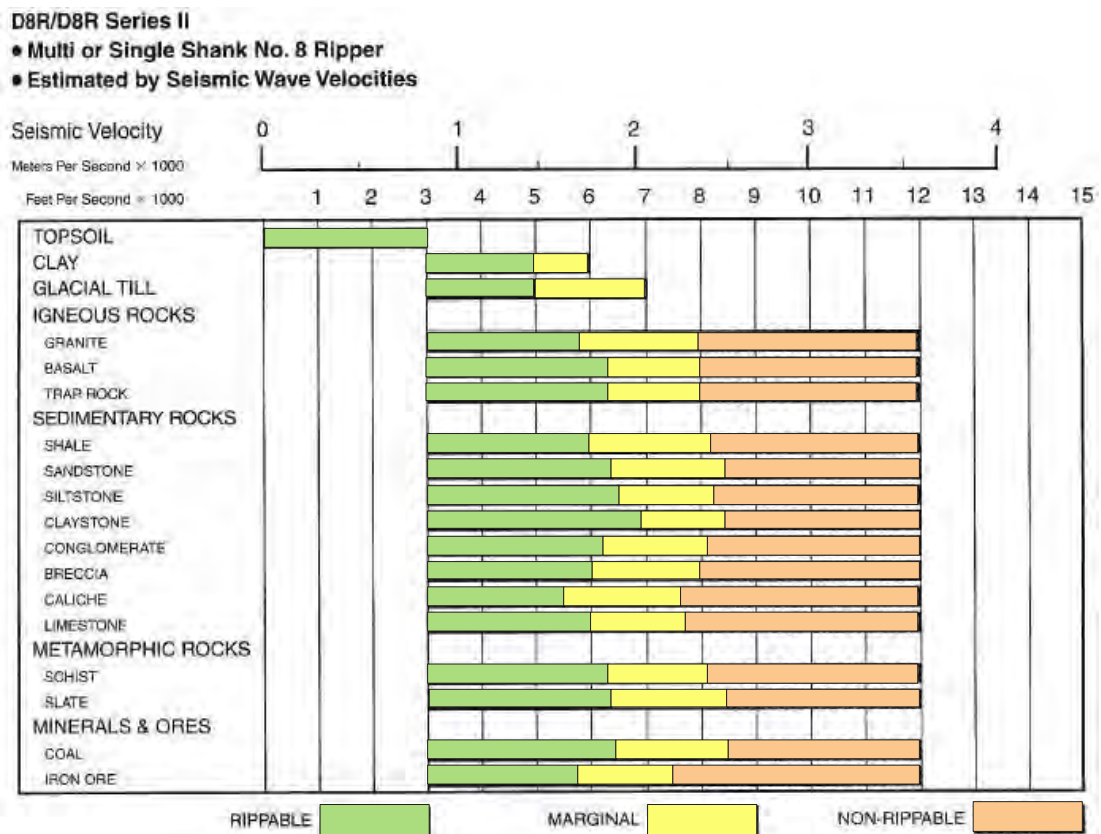


Figura Nº 13.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D8.

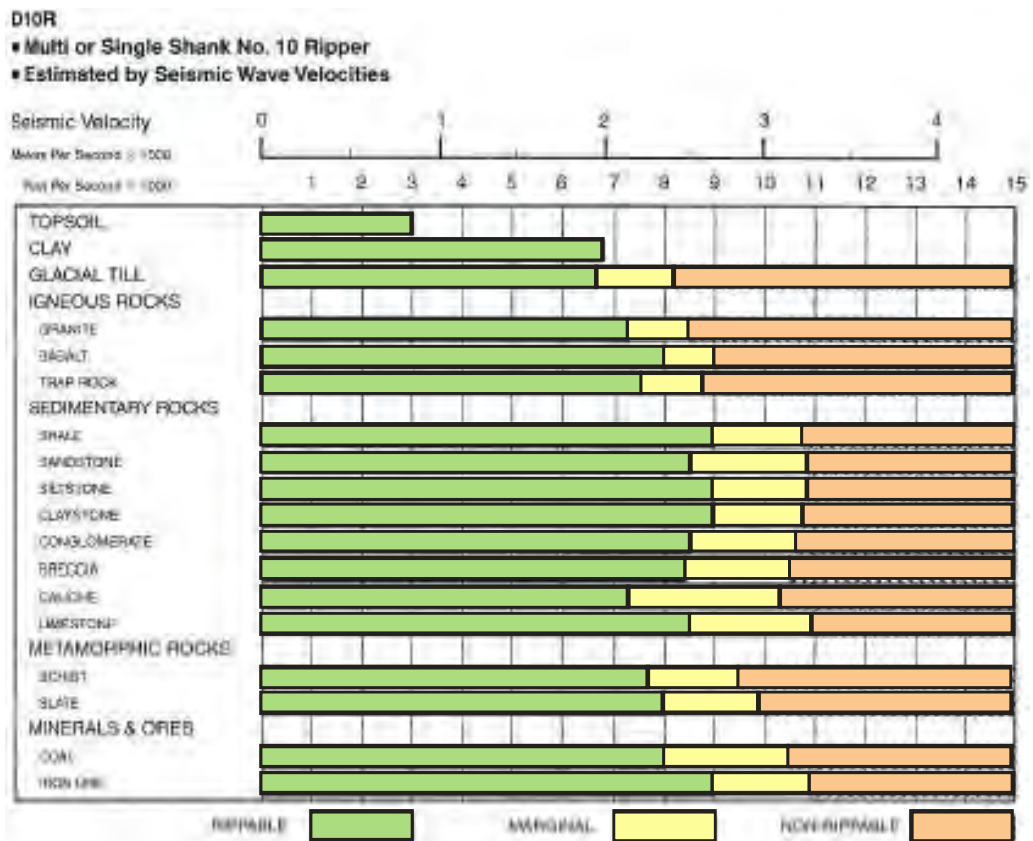


Figura Nº 14.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D10.

Igualmente, se han desarrollado gráficos de estimación de la productividad, si bien es necesario señalar que se refieren a condiciones ideales de máquinas que dedican todo su tiempo al escarificado, con el cien por cien de eficiencia, por lo que los resultados reales pueden ser considerablemente menores:

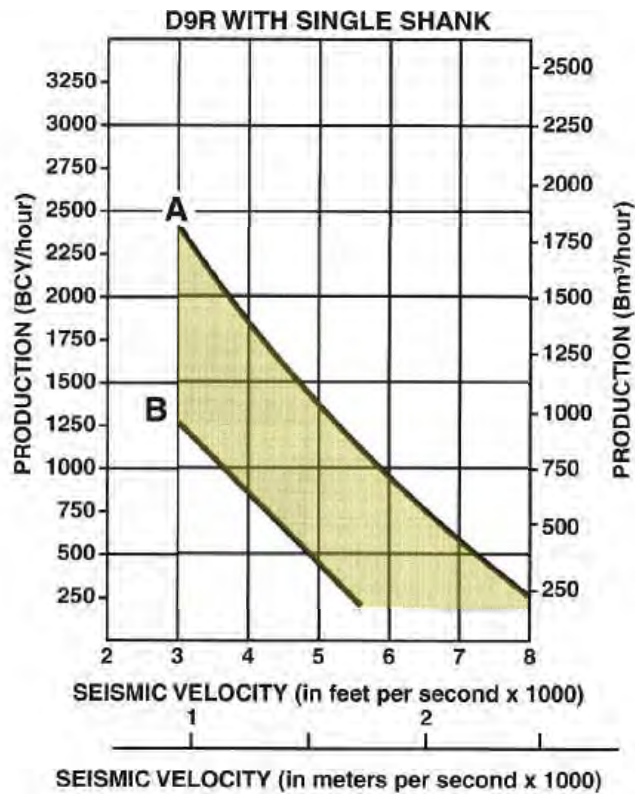


Figura Nº 15.- Ejemplo de gráfico de productividad de Caterpillar para un bulldozer tipo D9.

## 7.2.- Evaluación de la excavabilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores:

**Tabla 24. Excavabilidad.**

Unidad Geotécnica	Definición	Excavabilidad
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones	Excavación manual
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos	Maquinaria común

## 8.- Clasificación según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los siguientes tipos:

### Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

1. Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
3. Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
4. Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

1. Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
3. Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
4. Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
5. Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).



6. Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
7. Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

#### Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

1. Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
3. Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
4. Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
5. Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
6. Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
7. Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

#### Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

1. Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
2. Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
3. Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

#### Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.

Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Las actas de los ensayos de laboratorio realizados se reproducen en el anejo correspondiente. En la tabla siguiente se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

## 8.1.- Aprovechamiento de materiales

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

### Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR <sup>3</sup> 5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

### Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR <sup>3</sup> 3), según UNE 103502.

### **Núcleo**

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR <sup>3</sup> 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo, la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3 del PG-3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4.

### **Espaldones**

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

## **8.2.- Valores obtenidos y clasificación**

Los valores y clasificación obtenida son los siguientes.

### **8.2.1.- UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos**

Los ensayos realizados son los siguientes, donde se aporta además la clasificación según los criterios establecidos y su probable uso en rellenos:

**Tabla 25. Valores obtenidos**

		<i>Ensayos de laboratorio</i>										
<i>Recon.</i>	<i>Prof. (m.)</i>	<i>Tamaño máximo (mm.)</i>	<i>Cernido 2 UNE (%)</i>	<i>Cernido 0,40 UNE (%)</i>	<i>Cernido 0,080 UNE (%)</i>	<i>Materia orgánica (%)</i>	<i>Contenido yeso (%)</i>	<i>Contenido Sales Solubles (%)</i>	<i>Límite Líquido (%)</i>	<i>Índice plasticidad (%)</i>	<i>Asiento Ensayo Colapso (%)</i>	<i>Hinchamiento libre (%)</i>
C-01	1,60		97,90	96,00	94,80	0,79	0,88	0,13	55,50	27,80	0,00	4,60
C-02	1,40		100,00	98,90	93,30	0,24	3,52	0,28	37,10	21,50	0,30	3,00

La clasificación de las diferentes muestras ensayadas es la siguiente:

**Tabla 26. Clasificación obtenida  
apartado 330.3 del Pliego de  
Prescripciones Técnicas  
Generales para Obras de  
Carreteras y Puentes (PG-3).**

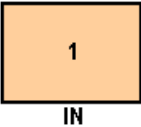

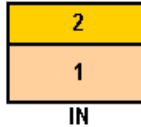

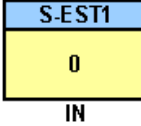
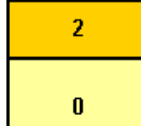

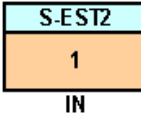
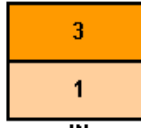

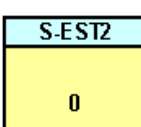
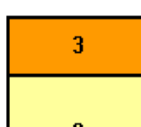

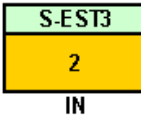
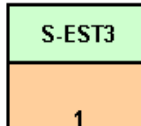
<i>Recon.</i>	<i>Prof. (m.)</i>	<i>Clasificación</i>
C-01	1,60	MARGINAL
C-02	1,40	MARGINAL

## **5. Prescripciones técnicas según PG-3**

Para la formación de la explanada se va a emplear la siguiente normativa: “Norma 6.1 y 2 IC de la Dirección General de Carreteras” y “Recomendaciones para el Proyecto y Diseño de Viario Urbano del Ministerio de Fomento”. Ambas nos presentan los procedimientos para la definición y en su caso la obtención de las distintas categorías de explanadas.

La Norma 6.1 y 2 IC., presenta los procedimientos para la definición y, en su caso, la obtención de las distintas categorías de explanada.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos realizados y consultando la tabla anterior se definen las distintas categorías de explanada, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles. Los distintos tipos de explanada se definen a continuación:

SUELOS INADECUADOS O MARGINALES					
E1 ( $\geq 60$ MPA)					
					
E2 ( $\geq 120$ MPA)					
					
E3 ( $\geq 300$ MPA)					

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C. Ibenaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F. 195, P.1356

SUELOS TOLERABLES (0)													
E1 ( $\geq 60$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1 0</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table>	1 0	60	2 0	45	S-EST1 0	25						
1 0	60	2 0	45	S-EST1 0	25								
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">S-EST2 S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25 25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1 0</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">3 S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25 25</td> </tr> </table>	2 0	75	2 0	40	S-EST2 S-EST1 0	25 25			1 0	50	3 S-EST1 0	25 25
2 0	75	2 0	40	S-EST2 S-EST1 0	25 25								
		1 0	50	3 S-EST1 0	25 25								
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 2 0</td> <td style="text-align: center;">30 30</td> <td style="text-align: center;">S-EST3 1 0</td> <td style="text-align: center;">30 50</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	S-EST3 2 0	30 30	S-EST3 1 0	30 50								
S-EST3 2 0	30 30	S-EST3 1 0	30 50										

SUELOS ADECUADOS (1)							
E1 ( $\geq 60$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> </tr> </table>	1	min 100				
1	min 100						
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2 1</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">S-EST2 1</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">3 1</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> </table>	2 1	55	S-EST2 1	25	3 1	35
2 1	55	S-EST2 1	25	3 1	35		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 1</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </table>	S-EST3 1	30				
S-EST3 1	30						

SUELOS SELECCIONADOS (2) Y (3)					
E1 ( $\geq 60$ MPA)	-				
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> </tr> </table>	2	min 100	3	min 100
2	min 100	3	min 100		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 2</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">S-EST3 3</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table>	S-EST3 2	30	S-EST3 3	25
S-EST3 2	30	S-EST3 3	25		

ROCA (R)			
E1 ( $\geq 60$ MPA)	-		
E2 ( $\geq 120$ MPA)	-		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">HM-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> </tr> </table>	HM-20	R
HM-20			
R			



Para la correcta utilización de estos gráficos se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del PG3, además de las complementarias recogidas en la tabla anterior (Materiales utilizados para la formación de explanadas).
- Los gráficos se estructuran según el tipo de suelo de la explanación en el caso de desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los terraplenes, los pedraplenes o los rellenos todo-uno. Se consideran los siguientes tipos:
  - Inadecuados y marginales (IN).
  - Tolerables (0).
  - Adecuados (1).
  - Seleccionados (2).
  - Seleccionados con  $CBR \geq 20$  en las condiciones de puesta en obra (3).
  - Roca (R).

A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG3) y rellenos todo-uno (artículo 333 del PG3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 en el PG3, serán asimilables a los suelos tipo (3).

- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberá tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en los gráficos anteriores. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- Los espesores prescritos en los gráficos anteriores no podrán ser reducidos mediante un eventual empleo de materiales de una calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

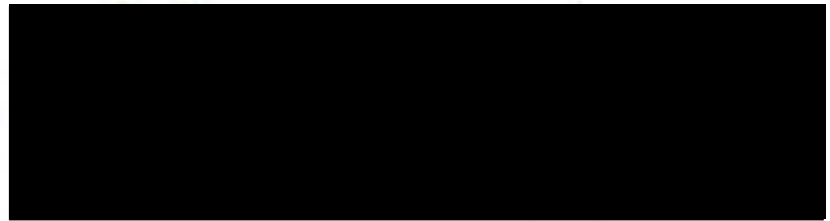
Además, según la citada Norma 6.1 y 2 IC hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas se recomienda al proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados in situ, con cal o con cemento, frente a una eventual aportación de suelos.

- por encima del nivel más alto posible previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a ochenta centímetros (80 cm) donde esté formado por suelos adecuados; a cien centímetros (100 cm) donde sean tolerables, y a ciento veinte (120 cm) donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la rasante de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., y se asegurará la evacuación del agua infiltrada a través del firme de la calzada y de los arcenes.
- En desmontes en roca se evitará la retención del agua en la explanada mediante un sistema de drenaje adecuado y el relleno con hormigón tipo HM20 (Art. 610 del PG3) de las depresiones que puedan retener el agua.

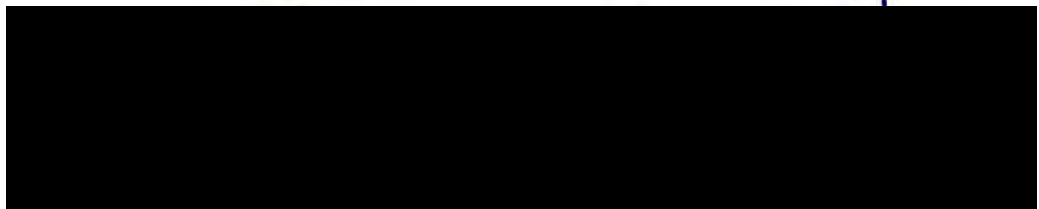
El presente documento consta de una memoria de 29 páginas, 4 anejos a la memoria y un apéndice.

En Granada y firmado en Octubre de 2022



Jorge Delgado Bueno  
Grado en Geología  
Delegación de Granada  
Técnico Redactor

Carlos Álvarez Calvo  
Grado Ingeniería Civil  
Equipo de Redacción  
Técnico Redactor



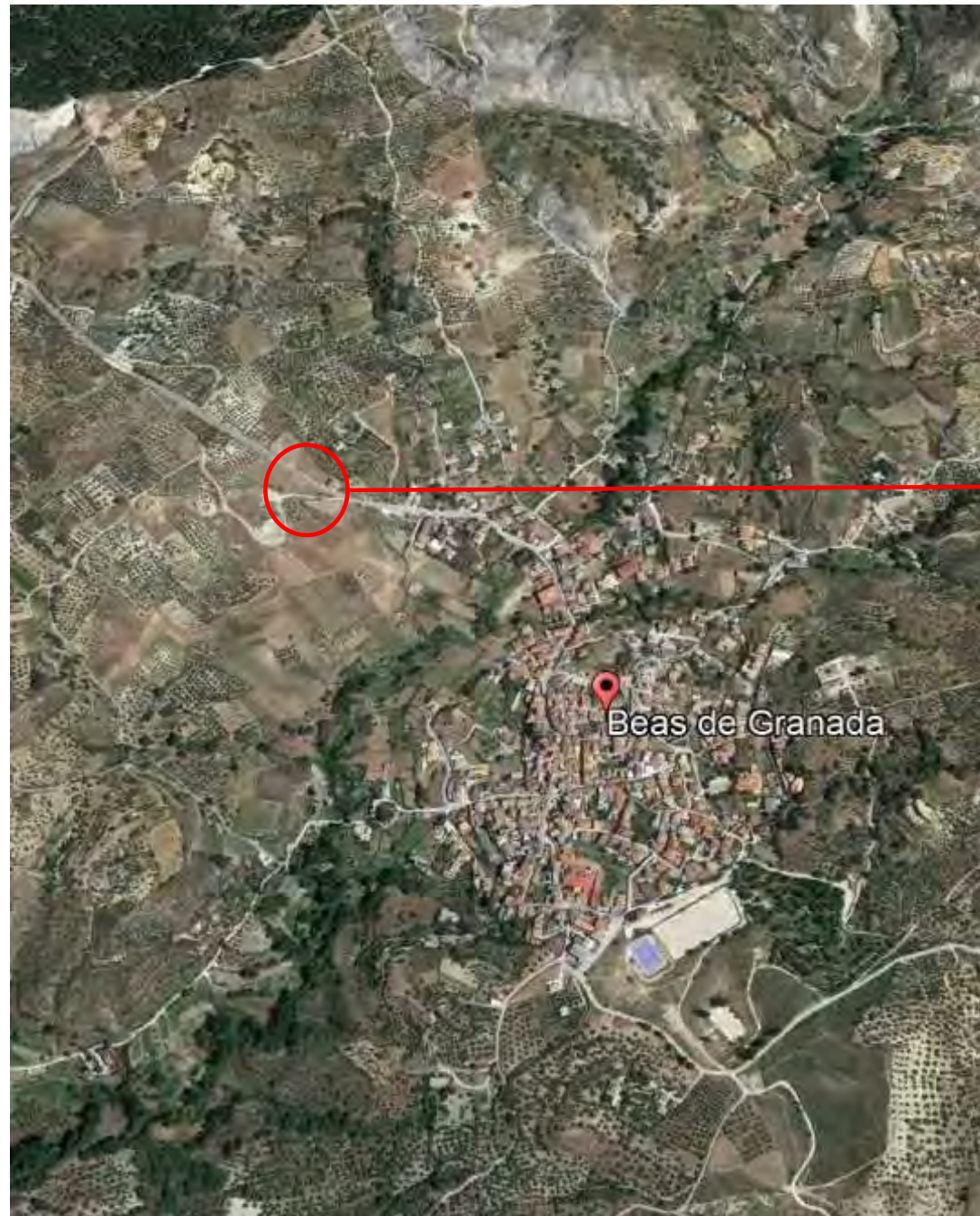
Juan Alfonso Delgado Capllonch  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Delegación de Granada  
Supervisor

Isidro Ocete Ruiz  
Ldo. CC. Geológicas. DEA Ingeniería Terreno  
Director Técnico Dpto. Geotecnia  
Supervisor

# ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN



PLANTA



Leyenda

■ Calicata de reconocimiento

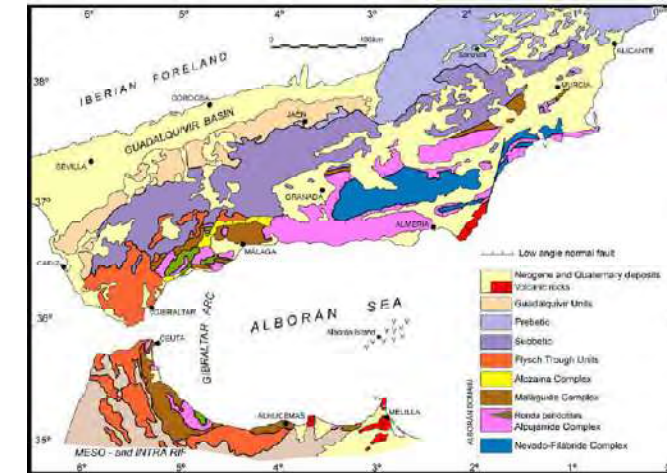
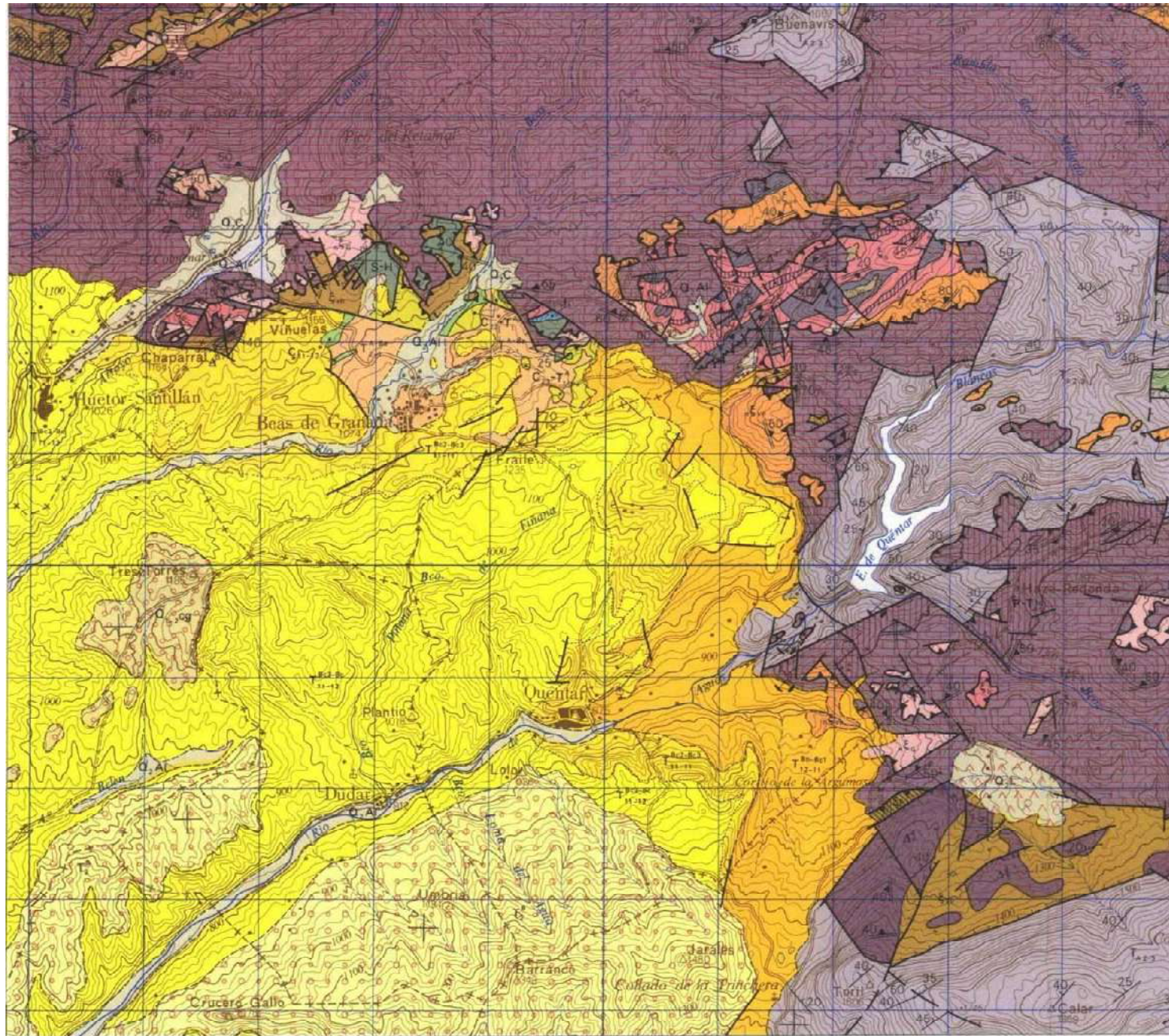
PETICIONARIO: <b>DIPUTACIÓN DE GRANADA</b>	EJECUTADO POR: 	TÍTULO DEL TRABAJO INFORME DE RESULTADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107	SUSTITUYE A:	PRESUPUESTO:	ESCALA: Referida	TÍTULO: <b>PLANTA</b>	NÚMERO: 1
			SUSTITUIDO POR:	EXPEDIENTE: O/2007807-3771			FICHA: 1 de 1



## ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO



# MARCO GEOLÓGICO



## ANEJO Nº 2

CONTEXTO GEOLÓGICO, PLANO Y LEYENDA DE LA ZONA EN ESTUDIO  
**HOJA MAGNA 1010/20-41 LA PEZA**  
 ESCALA ORIGINAL: 1.50.000

ENTORNO GEOLÓGICO

PETICIONARIO: <b>DIPUTACIÓN DE GRANADA</b>	EJECUTADO POR: 	TÍTULO DEL TRABAJO INFORME DE RESULTADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	PRESUPUESTO: EXPEDIENTE: O/2007807-3771	ESCALA: Referida	TÍTULO: <b>ENTORNO GEOLÓGICO</b>	NÚMERO: 2 FICHA: 1 de 1
---	--------------------	---	---------------------------------	---	---------------------	-------------------------------------	----------------------------------

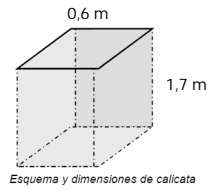


## ANEJO 3. TRABAJOS DE CAMPO



Peticionario: DIPUTACION DE GRANADA Equipo:  
**ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107 PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN**

PROF. (m)	ESPESOR	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	NF	MUESTRAS
0.0	0.8	Terreno vegetal / Superficial alterado		
0.2				
0.4	0.9	Arenas limosa con arcillas medias de tonalidades marrón.		MA Pl. 1.6 PF. 1.7
0.6				
0.8				
1.0				
1.2				
1.4				
1.6				
1.7				



**Excavabilidad: Buena**

**Estabilidad: Buena**

M: Muestra realizada; P: Ensayo de penetración estándar; P: Testigo perforado; MA: Muestra alterada; F: Ensayo Lábram; U: Ensayo Lúgson; PE: Presión; M: Nivel; F: Frecuencia; RECUP: Recuperación de testigo; R.D: Recuperación; RQ: Rook Quality; D: Designation; P: Perforación; B: (Bateria simple); D: (Bateria dobla); 1: (Bateria triple); w: (Corona de vidrio); d: (Corona de diamante); P(m): Profundidad (m); D(p(m)): Diámetro de perforación

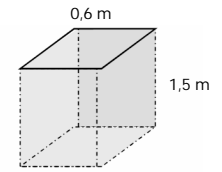
Peticionario: DIPUTACION DE GRANADA

Equipo:

ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107 PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN



PROF. (m)	ESPESOR	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	NF	MUESTRAS
0.0				
0.2				
0.4	0.8	Término vegetal / Superficial alterado		
0.6				
0.8				
1.0	0.7	Arcilla margosa de tonalidad verdosa y consistencia media / dura		
1.2				
1.4				MA Pl. 1.4 PF. 1.5



Esquema y dimensiones de calicata

Excavabilidad: Regular

Estabilidad: Buena

# ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Expediente: **0/2007807/3771**  
 Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
 Obra: ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107  
 PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN  
 Peticionario: DIPUTACION DE GRANADA  
 Dirección: C/ PERIODISTA BARRIOS TALAVERA 1 18014 GRANADA  
 Contratista:  
 Dirección técnica:

## ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1765723C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/001/2022/017941(1323088)** FECHA TOMA: **20/09/2022-10:00**

### MATERIAL

TIPO:	<b>SUELO</b>	MODALIDAD DE MUESTREO:	<b>GEO - MUESTREO POR GEOTECNIA</b>
DESCRIPCIÓN:	<b>C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70</b>	MUESTREO POR:	
PROCEDENCIA:	<b>C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70</b>	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	<b>C-01/PK0+030</b>	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:			

**TRABAJOS REALIZADOS** - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Apisonado por método Próctor Normal (suelos)	<b>UNE 103500:1994</b>
Análisis granulométrico (suelos)	<b>UNE 103101:1995</b>
Clasificación e índice de grupo (suelos)	<b>ASTM D2487-17e1</b>
Ensayo de colapso (suelos)	<b>NLT 254:1999</b>
Hinchamiento libre en edómetro (suelos)	<b>UNE 103601:1996</b>
Límites de Atterberg (suelos)	<b>UNE 103103:1994; UNE 103104:1993</b>
Contenido de yesos (suelos)	<b>NLT 115:1999</b>
Índice C.B.R. - con compactación Próctor Normal (sin incluirlo) (suelos)	<b>UNE 103502:1995</b>
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	<b>NLT 114:1999</b>
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	<b>UNE 103204:2019</b>
Preparación de muestras (suelos)	<b>UNE 103100:1995</b>

### MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA:

Inclusión clasificación

### RESULTADOS

Atendiendo a los ensayos realizados y de acuerdo con el pliego PG3 (Oc. 2004) el material ensayado se califica como Suelo Marginal

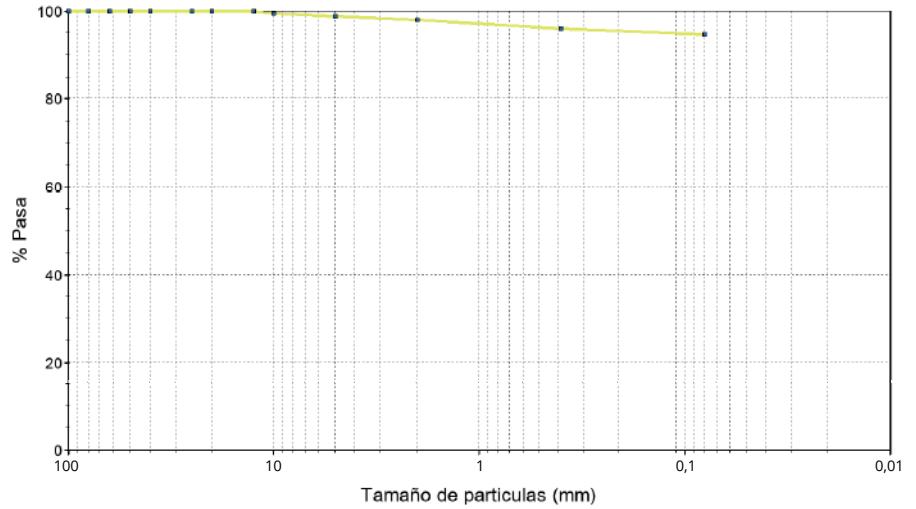
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	99,9
10	99,5
5	98,8
2	97,9
0,4	96,0
0,080	94,8



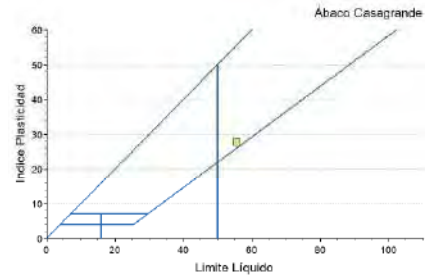
### LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **55,5**      LÍMITE PLÁSTICO: **27,6**      ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **27,8**

### CLASIFICACIÓN

#### Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S.:	<b>CH</b>
AASHTO:	<b>A-7-6</b>
ÍNDICE DE GRUPO:	<b>20</b>



### ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO <sub>3</sub> ):	-	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	<b>0,13</b>
MATERIA ORG. REF. A MUEST. TOTAL (%):	<b>0,79</b>	YESOS (%):	<b>0,882</b>
CARBONATOS (% CaCO <sub>3</sub> ):	-		



Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

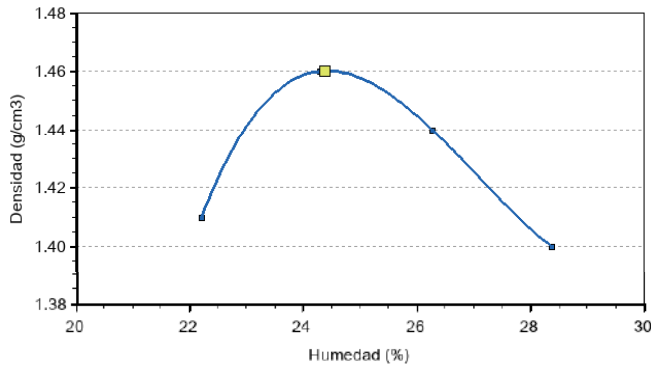
### COMPACTACIÓN (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DEL MOLDE

VOLUMEN DEL MOLDE (cm<sup>3</sup>): **1000**  
MAZA (kg): **2,5**  
ALTURA DE CAÍDA (mm): **305**  
Nº DE CAPAS: **3**  
Nº DE GOLPES POR CAPA: **26**

#### MATERIAL GRUESO

CANTIDAD (%): -  
DENSIDAD (g/cm<sup>3</sup>): -



RESULTADOS			
PUNTO Nº	% AGUA AÑADIDA	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)
1	6	1,41	22,2
2	8	1,46	24,3
3	10	1,44	26,3
4	12	1,40	28,4

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **24,4**  
DENSIDAD CORREGIDA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD CORREGIDA (%): **24,4**

### ÍNDICE C.B.R (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DE LA MUESTRA

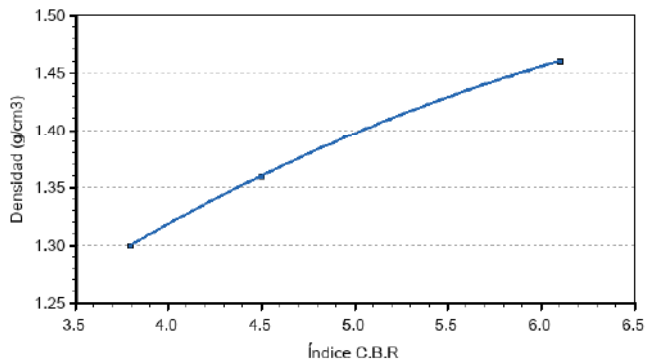
MATERIAL: **SUELO**  
TIPO DE MUESTRA:

#### DATOS DEL ENSAYO

SOBRECARGA UTILIZADA (kg): **13,6**  
SUSTITUCIÓN DE MATERIAL: **SÍ**  
MATERIAL RETENIDO TAMIZ 20 mm: -  
TIPO DE C.B.R.: **INMERSIÓN + PENETRACIÓN**

TIPO PROCTOR: **NORMAL**  
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **24,4**

DENSIDADES	C.B.R
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,46</b>	<b>6,10</b>
98% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,43</b>	<b>5,52</b>
97% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,42</b>	<b>5,36</b>
95% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,39</b>	<b>4,90</b>



PUNTO Nº	HUMEDAD ANTES INMERSIÓN (%)	HUMEDAD DESPUÉS INMERSIÓN (%)	ENERGÍA COMPACTACIÓN (%)	HINCHAMIENTO (%)	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	ÍNDICE C.B.R
1	24,3	30,9	25	-0,40	1,30	3,8
2	24,3	29,0	50	-0,32	1,36	4,5
3	24,4	27,1	100	-0,22	1,46	6,1

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

**HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO**

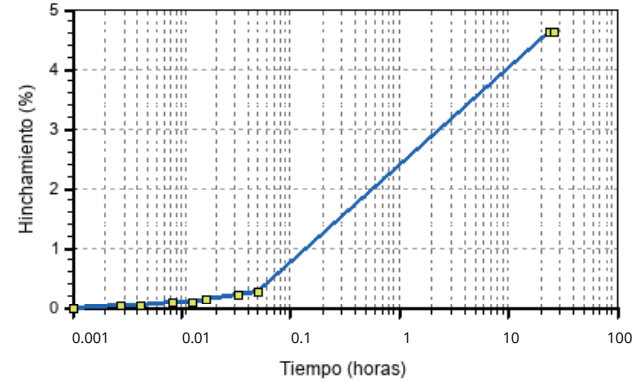
**DATOS DE LA CÉLULA**

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
ÁREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

**DATOS DE LA MUESTRA**

DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>1,83</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,47</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>24,4</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>30,9</b>

PRESIÓN VERTICAL (kPa): <b>10</b>		
TIEMPO	LECTURA (mm)	HINCHAMIENTO (%)
0 S	4,97	0,00
10 S	4,97	0,03
15 S	4,98	0,05
30 S	4,98	0,08
45 S	4,99	0,10
1 MI	4,99	0,13
2 MI	5,01	0,23
3 MI	5,02	0,28
24 HR	5,89	4,63
26 HR	5,89	4,63



**HINCHAMIENTO LIBRE (%): 4,6**

**COLAPSO EN SUELOS**

**DATOS DE LA CÉLULA**

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
AREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (kg/cm²)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNNDAR		
0,05	5.000	0,00
0,10	4.945	0,22
0,20	4.915	0,34
0,50	4.830	0,68
1,00	4.730	1,08
2,00	4.560	1,76
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	4.650	1,40

**DATOS DE LA MUESTRA**

TIPO DE PROBETA:	<b>Remoldeada</b>
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>1,82</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,46</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>24,45</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>28,81</b>

ÍNDICE DE COLAPSO, I (%): **NO COLAPSA** POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, I<sub>c</sub> (%): **NO COLAPSA** SE PRODUCE AUMENTO VERTICAL DEL VOLUMEN DE LA PROBETA (0,5 %)

**Fdo. ELENA FRADE VIANO**  
Director Técnico de Laboratorio  
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 05/10/2022

**Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO**  
Responsable de Ensayos Físicos  
Ldo. en Ciencias Ambientales

**FRADE VIANO ELENA - 33399417**

Digital signed by FRADE VIANO ELENA + 33399417  
DN: cn=FRADE VIANO ELENA + 33399417, sn=FRADE VIANO,  
givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.05 12:12:01 +02'00'

**GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 748611285**

Digital signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA + 748611285  
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA + 748611285, sn=GARRIDO CAMACHO,  
givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-748611285  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.05 12:11:55 +02'00'

Expediente: **0/2007807/3771**  
 Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
 Obra: ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107  
 PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN  
 Peticionario: DIPUTACION DE GRANADA  
 Dirección: C/ PERIODISTA BARRIOS TALAVERA 1 18014 GRANADA  
 Contratista:  
 Dirección técnica:

## ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1765745C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/001/2022/017942(1323101)** FECHA TOMA: **20/09/2022-10:00**

### MATERIAL

TIPO:	<b>SUELO</b>	MODALIDAD DE MUESTREO:	<b>GEO - MUESTREO POR GEOTECNIA</b>
DESCRIPCIÓN:	<b>C-02 MA 1.40 - 1.50</b>	MUESTREO POR:	
PROCEDENCIA:	<b>C-02 MA 1.40 - 1.50</b>	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	<b>C-02</b>	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:			

**TRABAJOS REALIZADOS** - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Apisonado por método Próctor Normal (suelos)	<b>UNE 103500:1994</b>
Análisis granulométrico (suelos)	<b>UNE 103101:1995</b>
Clasificación e índice de grupo (suelos)	<b>ASTM D2487-17e1</b>
Ensayo de colapso (suelos)	<b>NLT 254:1999</b>
Hinchamiento libre en edómetro (suelos)	<b>UNE 103601:1996</b>
Límites de Atterberg (suelos)	<b>UNE 103103:1994; UNE 103104:1993</b>
Contenido de yesos (suelos)	<b>NLT 115:1999</b>
Índice C.B.R. - con compactación Próctor Normal (sin incluirlo) (suelos)	<b>UNE 103502:1995</b>
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	<b>NLT 114:1999</b>
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	<b>UNE 103204:2019</b>
Preparación de muestras (suelos)	<b>UNE 103100:1995</b>

### MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA:

Inclusión nuevos ensayos

### RESULTADOS

Atendiendo a los ensayos realizados y de acuerdo con el pliego PG3 (Oc. 2004) el material ensayado se califica como Suelo Marginal

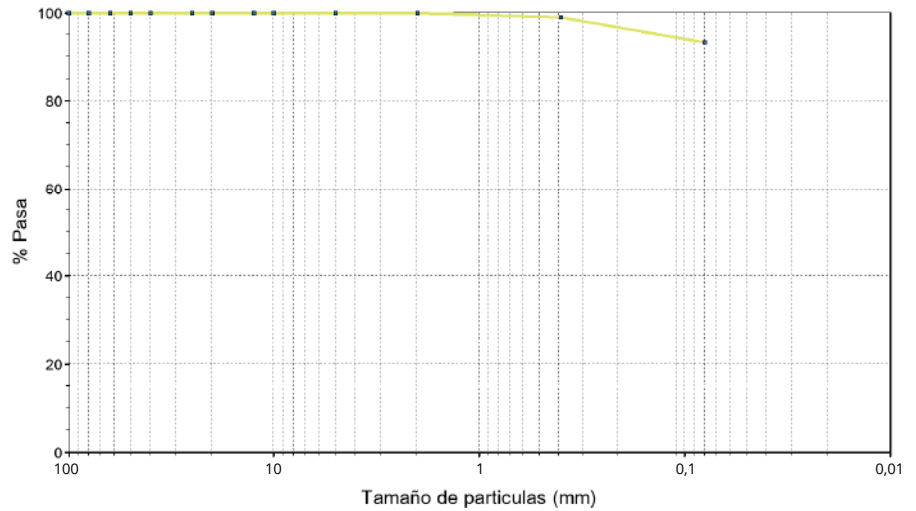
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	98,9
0,080	93,3



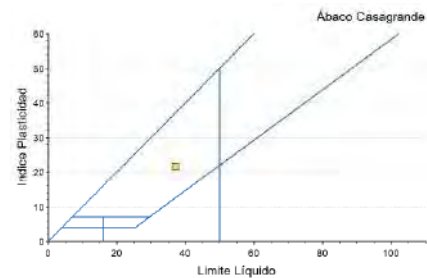
### LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **37,1**      LÍMITE PLÁSTICO: **15,6**      ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **21,5**

### CLASIFICACIÓN

#### Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S.:	<b>CL</b>
AASHTO:	<b>A-6</b>
ÍNDICE DE GRUPO:	<b>20</b>



### ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO <sub>3</sub> ):	-	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	<b>0,28</b>
MATERIA ORG. REF. A MUEST. TOTAL (%):	<b>0,24</b>	YESOS (%):	<b>3,516</b>
CARBONATOS (% CaCO <sub>3</sub> ):	-		

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

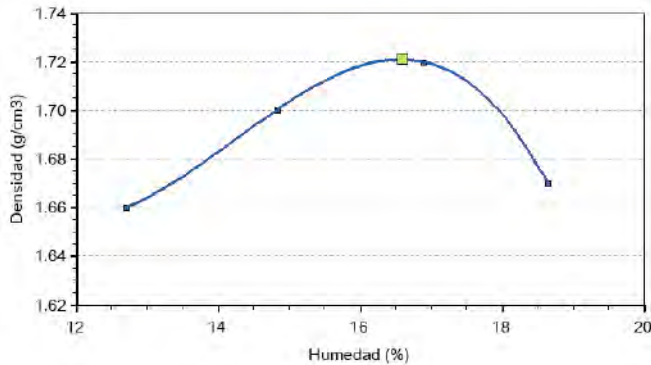
### COMPACTACIÓN (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DEL MOLDE

VOLUMEN DEL MOLDE (cm<sup>3</sup>): **1000**  
MAZA (kg): **2,5**  
ALTURA DE CAÍDA (mm): **305**  
Nº DE CAPAS: **3**  
Nº DE GOLPES POR CAPA: **26**

#### MATERIAL GRUESO

CANTIDAD (%): -  
DENSIDAD (g/cm<sup>3</sup>): -



#### RESULTADOS

PUNTO Nº	% AGUA AÑADIDA	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)
1	6	1,66	12,7
2	8	1,70	14,8
3	10	1,72	16,9
4	12	1,67	18,6

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **16,6**  
DENSIDAD CORREGIDA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD CORREGIDA (%): **16,6**

### ÍNDICE C.B.R (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DE LA MUESTRA

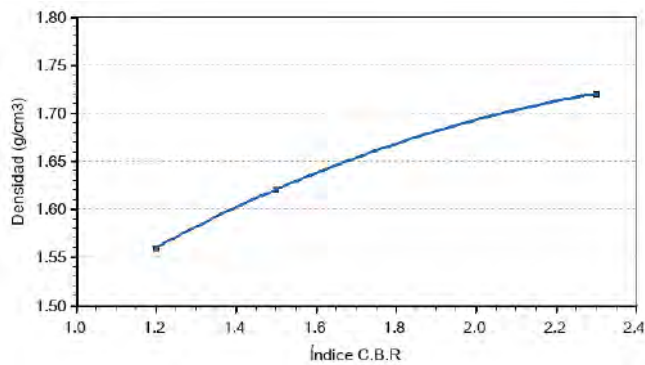
MATERIAL: **SUELO**  
TIPO DE MUESTRA:

TIPO PROCTOR: **NORMAL**

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **16,6**

#### DATOS DEL ENSAYO

SOBRECARGA UTILIZADA (kg): **13,6**  
SUSTITUCIÓN DE MATERIAL: **SÍ**  
MATERIAL RETENIDO TAMIZ 20 mm: -  
TIPO DE C.B.R.: **INMERSIÓN + PENETRACIÓN**



#### DENSIDADES

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**      **C.B.R**  
98% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,69**      **1,98**  
97% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,67**      **1,82**  
95% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,63**      **1,56**

PUNTO Nº	HUMEDAD ANTES INMERSIÓN (%)	HUMEDAD DESPUÉS INMERSIÓN (%)	ENERGÍA COMPACTACIÓN (%)	HINCHAMIENTO (%)	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	ÍNDICE C.B.R
1	16,6	22,1	25	-0,55	1,56	1,2
2	16,6	20,3	50	-0,47	1,62	1,5
3	16,7	18,5	100	-0,37	1,72	2,3

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

### HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

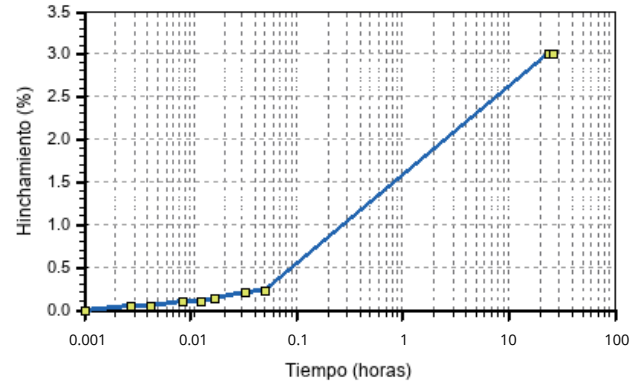
#### DATOS DE LA CÉLULA

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
ÁREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

#### DATOS DE LA MUESTRA

DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>2,01</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,73</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>16,4</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>20,1</b>

PRESIÓN VERTICAL (kPa): <b>10</b>		
TIEMPO	LECTURA (mm)	HINCHAMIENTO (%)
0 S	4,91	0,00
10 S	4,92	0,05
15 S	4,92	0,05
30 S	4,93	0,10
45 S	4,93	0,10
1 MI	4,94	0,13
2 MI	4,95	0,20
3 MI	4,96	0,23
24 HR	5,51	3,00
26 HR	5,51	3,00



HINCHAMIENTO LIBRE (%): **3,0**

### COLAPSO EN SUELOS

#### DATOS DE LA CÉLULA

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
AREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (kg/cm²)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNNDAR		
0,05	5.000	0,00
0,10	4.931	0,28
0,20	4.880	0,48
0,50	4.730	1,08
1,00	4.545	1,82
2,00	4.300	2,80
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	4.245	3,02

#### DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE PROBETA:	<b>Remoldeada</b>
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>2,00</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,72</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>16,55</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>19,36</b>

ÍNDICE DE COLAPSO, I (%): **0,3** POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, I<sub>c</sub> (%): **0,3**

**Fdo. ELENA FRADE VIANO**  
Director Técnico de Laboratorio  
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 13/10/2022

**Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO**  
Responsable de Ensayos Físicos  
Ldo. en Ciencias Ambientales

FRADE VIANO ELENA -  
33399417]

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417]  
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417], sn=FRADE VIANO,  
givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417]  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.13 09:41:24 +02'00'

GARRIDO CAMACHO YOLANDA  
- 748611285

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 748611285  
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 748611285, sn=GARRIDO CAMACHO,  
givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-748611285  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.13 09:41:17 +02'00'



# APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

---

## FICHA DOCUMENTAL

El presente documento, de título INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107 ha sido realizado por CEMOSA, en su delegación de Granada, en la siguiente dirección:

**Ctra. de Córdoba, Km. 432, Parque Empresarial "Cortijo del Conde" (18015)**  
**GRANADA - ATARFE**

El teléfono y email de contacto son los siguientes:

**Tel: 958 437 681 Fax: 958 434 048**  
**granada@cemosa.es**

Para cualquier consulta o aclaración, así como para cualquier cuestión relacionada con este documento habrá de dirigirse al siguiente técnico de contacto:

**Jorge Delgado Bueno**



### **1.2.3.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo del dimensionamiento del firme y la definición del pavimento del vial definido en el Proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”.

El dimensionamiento del firme se ha realizado de acuerdo con la vigente Norma 6.1-IC sobre Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. La definición de las capas de firme a emplear y sus características se realizará según lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y sus modificaciones.

## 2.- DISEÑO DEL FIRME

### 2.1.-CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.

La Instrucción recoge que la estructura del firme deberá adecuarse a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Para la determinación de la categoría de tráfico pesado que solicitará el nuevo vial se partirá de los datos obtenidos en una campaña de aforos realizada por la Diputación de Granada en el año 2.018 en el P.K.1+000, situado dentro del tramo de actuación.

Los resultados del aforo arrojan los siguientes datos:

IMD= 1171 v/d

IMDpesados: 82 v/d (7%)

Según se establece en la norma 6.I IC “Secciones de firmes” para estimar la evolución del tráfico pesado, necesaria para la determinación de la intensidad en el año de puesta en servicio, se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los cinco últimos años en la estación de aforo permanente o de control en el mismo itinerario y más próxima al tramo en estudio. Al no disponer de estos datos, se atenderá a lo recogido en el Anexo II de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por el que se aprueba la “Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”, en el que se establece que los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la

necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría de firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Para obtener la IMD en el año horizonte, partiendo de los datos de aforo del año 2018 se usará la siguiente fórmula:

$$IMD_{\text{año puesta en servicio}} = IMD_{\text{año}} \times (1+i)^{n^{\circ} \text{ años}}$$

Donde:

i=incremento de IMD, en nuestro caso 1.44%.

IMDp año 2.018= 82v/d

Nº años=5 (año de puesta en servicio 2.023)

Aplicando la fórmula se obtiene la siguiente IMD de pesados para el año 2.023:

$$IMD_{\text{año puesta en servicio}} = 88 \text{ v/d}$$

La norma 6.I IC “Secciones de firme” determina la asignación del tráfico por carriles dependiendo del tipo de calzada. En el presente proyecto hay que tener en cuenta que el carril que se diseña es para uso exclusivo de vehículos pesados de más de 10 m de longitud, por lo que se le asignará prácticamente todo el aforo de pesados. Se ha estimado un 85% del total.

$$IMD_{\text{carril de proyecto}} = 0.85 \times 88 = 75 \text{ v/día}$$

Entrando con este valor en la tabla 1.B de la norma 6.1 IC “Secciones de firme”

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO (*)	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	199-100	99-50	49-25	< 25

Obtenemos una categoría de tráfico T32

## 2.2.-EXPLANADA

Según se recoge en la Norma 6.IIC “Secciones de firme”, la formación de las explanadas de las distintas categorías dependerá del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Para caracterizar el suelo natural subyacente, se han realizado dos calicatas en la traza con extracción de muestras para su posterior análisis en laboratorio. Los resultados de los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio arrojan la siguiente secuencia estratigráfica:

	CALICATA 1	CALICATA 2	
UG-01	0,80	0,80	Suelo vegetal de tonos marrones
UG-02	0,90	0,70	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

Se ha excavado hasta una profundidad de 1.70m en la primera calicata y hasta una profundidad de 1.50 m en la segunda calicata, encontrando dos materiales iguales en ambas. La capa más superficial está compuesta por un suelo vegetal de tonos marrones en un espesor de 80 cm. y la capa inferior son Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos, que componen el suelo natural subyacente. La clasificación de este material según el PG3 es un SUELO MARGINAL.

En el Anejo 2 se recoge el informe de resultados de la campaña de calicatas realizada en el campo.

La formación de la explanada se corresponderá con una de las secciones de la siguiente tabla:

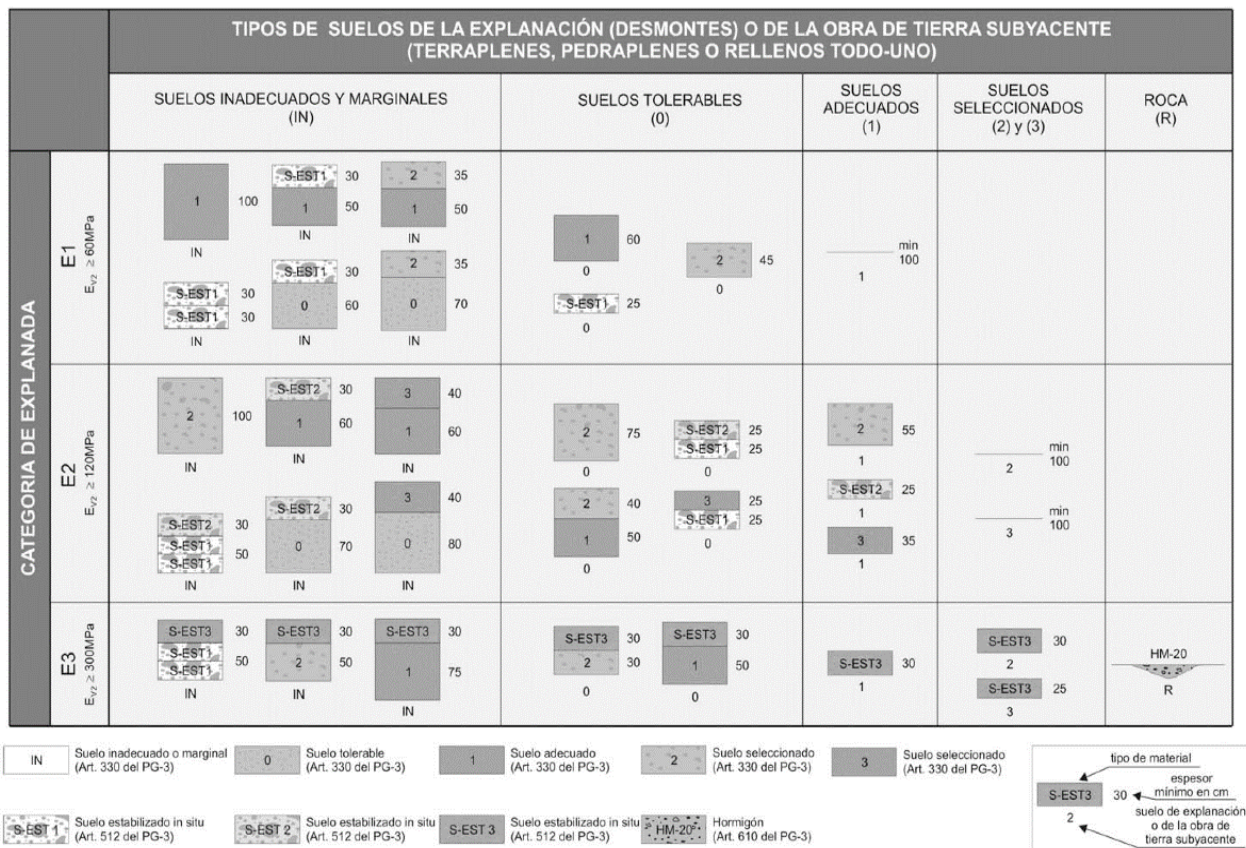


FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA



Se diseña una explanada tipo E2 mediante la colocación de las siguientes capas de materiales:

- 35 cm. de Suelo Seleccionado
- 60 cm. de Pedraplén

Esta sección se considera equivalente a una de las recogidas en la tabla anterior (40 cm. suelo tipo 3 y 60 cm. suelo tipo 1), teniendo en cuenta la mejora del material que aporta el pedraplén sobre el suelo tipo 1 así como y la escasa longitud y entidad del vial proyectado.

### 2.3.- SELECCIÓN DE LA SECCIÓN DE FIRME

La sección de firme se elegirá de entre las recogidas en el catálogo de secciones de firme de la Norma, que se presenta en la siguiente tabla:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

Para un tráfico T32 y una explanada E2 se ha tomado la sección 3221, que comprende los siguientes materiales y espesores:

- 15 cm. de Mezclas Bituminosas en caliente
- 35 cm. de Zahorra Artificial

## **2.4.-MATERIALES**

### **2.4.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL.**

La zahorra artificial a emplear cumplirá lo establecido en el artículo 510 del PG3 y estará comprendida en el huso ZA 0/32.

### **2.4.2.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA**

Según se establece en el artículo 530 del PG-3, para el riego de imprimación se empleará una emulsión bituminosa del tipo C50BF4 IMP o C60BF4 IMP con una dotación no inferior a 500 g/m<sup>2</sup> de ligante residual.

El artículo 531 del PG-3 indica que los riegos de adherencia serán del tipo C60B3 ADH o C60B3 TER con una dotación mínima de ligante residual no inferior a 200 g/ m<sup>2</sup>.

En esta obra se emplearán los siguientes riegos:

C60BF4 IMP como Riego de imprimación con una dotación de ligante de 1 kg/m<sup>2</sup>.

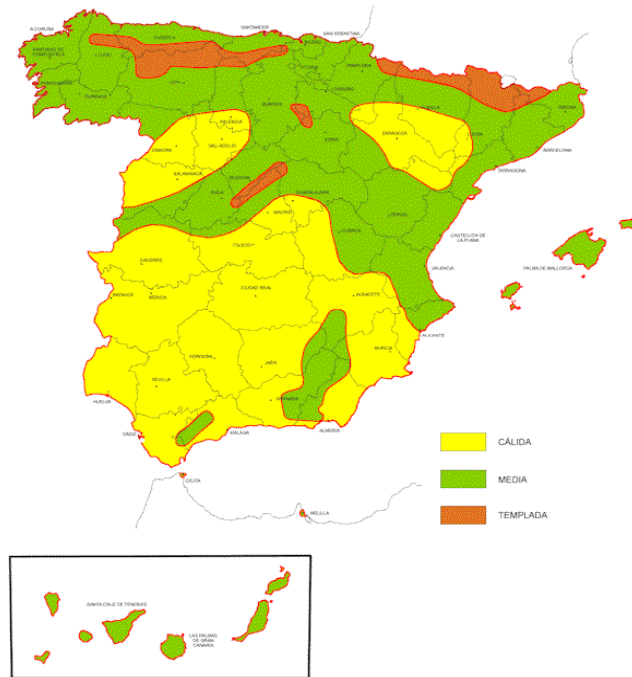
C60B3 ADH como Riego de adherencia con una dotación de ligante de 0,50 kg/m<sup>2</sup>.

### **2.4.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS**

Se emplearán mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso, que cumplirán lo establecido en el artículo 542 del PG-3.

Tal y como indica la vigente Instrucción 6.1 IC, para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival a la que pertenece la zona de estudio.

De acuerdo con la Ilustración 1 (zonas térmicas estivales) de la vigente instrucción 6.1 I.C., que a continuación se adjunta, la zona de estudio pertenece a la zona térmica estival cálida.



Por otro lado, siguiendo las indicaciones de la tabla 542.1 (Tipo de Ligante Hidrocarbonado a Emplear en Capa de Rodadura y Siguiendo) del vigente PG-3, en base a la zona térmica y a la categoría de tráfico, los ligantes a emplear son los siguientes:

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIAS DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

La tabla 542.10 del mismo artículo indica la dotación mínima del ligante en función del tipo de mezcla y la capa:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

Siguiendo las prescripciones anteriores se ha elegido un betún B50/70 como ligante hidrocarbonado con una dotación de 4,50 % en la capa de rodadura y de 4% en la capa intermedia.

En cuanto al tipo de mezcla y sus espesores, se ha considerado lo que recoge la tabla 542.9 del artículo 542 del PG-3:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf D AC22surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC32 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

## 2.5.- SECCION DE FIRME

Se adopta la siguiente sección estructural de firme:

CAPA	MATERIAL	ESPESOR
CAPA RODADURA	AC16 SURF B50/70 S	5 cm
RIEGO DE ADHERENCIA	C60B3 ADH	
CAPA INTERMEDIA	AC22 BIN B50/70 D	10 cm
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	C60BF4 IMP	
CAPA BASE	Zahorra Artificial ZA(0/32)	35 cm

#### **1.2.4.- REPLANTEO**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. LISTADOS.
  - A) LISTADO DE BASES.
  - B) LISTADO DE REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA.
  - C) LISTADO DE REPLANTEO DE LAS RASANTES.
  - D) PLANO DE REPLANTEO.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Para la realización del proyecto se ha efectuado un estudio topográfico mediante un levantamiento planimétrico y altimétrico del terreno, llevado a cabo con un equipo Trimble R-8 GNSS y Leica GS-14, enlazados con la red geodésica nacional (ETRS-89) mediante la RAP.

A lo largo de la traza se han materializados una serie de bases (Clavos tipo GEO-PUNT) que nos servirán para la realización de los futuros replanteos de la obra. Las ubicaciones de dichas bases se recogen en el plano de replanteo del punto d).

Terminadas las tareas de campo, la información se ha procesado y tratado en gabinete con los programas Clip 1.29 y MDT v.9.

A continuación, se presenta el listado de las bases indicando sus coordenadas (X,Y,Z en metros) U.T.M. Huso 30.

## 2.- LISTADOS

### A) LISTADO DE BASES

BR	X(UTM)	Y(UTM)	Z(UTM)	TIPO SEÑAL
BASE 1	456902,825	4119651,790	1075,056	CLAVO TIPO GEO-PUNT
BASE 2	456996,631	4119640,026	1068,464	CLAVO TIPO GEO-PUNT

### B) LISTADO DE REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA

A continuación, se expone los listados de puntos principales de los ejes en planta y los listados de los ejes en planta cada 5 metros.

Listado de puntos principales del Ramal principal:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456887,112	4119717,190	141,3592	60,000	0,000	52,798
Cur	52,798	456910,766	4119671,882	197,3791	-13,250	0,000	21,972
Cur	74,769	456925,704	4119659,287	91,8131	-13,250	0,000	21,972
	96,741	456936,946	4119675,268	386,2471			

Listado de puntos principales del Ramal sentido Beas de Granada:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	456933,336	4119663,021	50,2564	18,200	0,000	24,831
	24,831	456956,173	4119665,294	137,1134			

Listado del eje en planta cada 5 metros del Ramal principal:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456887,112	4119717,190	141,3592	60,000	0,000	5,000
Cur	5,000	456890,963	4119714,003	146,6643	60,000	0,000	5,000
Cur	10,000	456894,535	4119710,507	151,9695	60,000	0,000	5,000
Cur	15,000	456897,804	4119706,725	157,2747	60,000	0,000	5,000
Cur	20,000	456900,746	4119702,684	162,5798	60,000	0,000	5,000
Cur	25,000	456903,343	4119698,413	167,885	60,000	0,000	5,000
Cur	30,000	456905,574	4119693,940	173,1902	60,000	0,000	5,000
Cur	35,000	456907,426	4119689,297	178,4953	60,000	0,000	5,000
Cur	40,000	456908,884	4119684,516	183,8005	60,000	0,000	5,000
Cur	45,000	456909,940	4119679,630	189,1057	60,000	0,000	5,000
Cur	50,000	456910,585	4119674,674	194,4108	60,000	0,000	2,798
Cur	52,798	456910,766	4119671,882	197,3791	-13,250	0,000	2,202
Cur	55,000	456911,038	4119669,699	186,7971	-13,250	0,000	5,000
Cur	60,000	456912,956	4119665,114	162,7737	-13,250	0,000	5,000
Cur	65,000	456916,428	4119661,557	138,7503	-13,250	0,000	5,000
Cur	70,000	456920,967	4119659,530	114,7269	-13,250	0,000	4,769
Cur	74,769	456925,704	4119659,287	91,8131	-13,250	0,000	0,231
Cur	75,000	456925,932	4119659,319	90,7035	-13,250	0,000	5,000
Cur	80,000	456930,627	4119660,951	66,6801	-13,250	0,000	5,000
Cur	85,000	456934,390	4119664,199	42,6568	-13,250	0,000	5,000
Cur	90,000	456936,691	4119668,604	18,6334	-13,250	0,000	5,000
Cur	95,000	456937,207	4119673,548	394,61	-13,250	0,000	1,741
	96,741	456936,946	4119675,268	386,2471			

Listado del eje en planta cada 5 metros del Ramal sentido Beas de Granada:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456933,336	4119663,021	50,2564	18,200	0,000	5,000
Cur	5,000	456937,322	4119666,013	67,7459	18,200	0,000	5,000
Cur	10,000	456941,970	4119667,812	85,2355	18,200	0,000	5,000
Cur	15,000	456946,932	4119668,283	102,725	18,200	0,000	5,000
Cur	20,000	456951,836	4119667,390	120,2146	18,200	0,000	4,831
	24,831	456956,173	4119665,294	137,1134			

### C) LISTADO DE REPLANTEO DE LAS RASANTES

A continuación, se expone el listado de puntos principales de las rasantes y los listados de rasantes cada 5 metros.

Puntos principales de la rasante del Ramal principal:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1083,182	0,000	0,000	0,000	-0,117926
39,500	1078,524	2011,414	13,000	0,042	-0,105
70,000	1075,321	325,159	17,500	0,471	0,00264
96,741	1075,392	0,000	0,000	0,000	

Puntos principales de la rasante del Ramal sentido Beas de Granada:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1075,383	0,000	0,000	0,000	0,010677
8,570	1075,474	5,678	0,750	0,050	-0,25349
14,444	1073,985	3,961	0,300	0,011	-0,10203
24,000	1073,010	107,002	0,400	0,001	-0,109507
24,831	1072,919	0,000	0,000	0,000	

Listado de las rasantes cada 5 metros del Ramal principal:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1083,182	0,000	0,000	0,000	-0,117926
5,000	1082,592	0,000	0,000	0,000	-0,117926
10,000	1082,003	0,000	0,000	0,000	-0,117926
15,000	1081,413	0,000	0,000	0,000	-0,117926
20,000	1080,823	0,000	0,000	0,000	-0,117926
25,000	1080,234	0,000	0,000	0,000	-0,117926
26,500	1080,057	2011,414	13,000	0,042	-0,117056
30,000	1079,647	2011,414	13,000	0,042	-0,114943
35,000	1079,073	2011,414	13,000	0,042	-0,112582
39,500	1078,566	2011,414	13,000	0,042	-0,111339
40,000	1078,510	2011,414	13,000	0,042	-0,109972
45,000	1077,960	2011,414	13,000	0,042	-0,107486
50,000	1077,423	2011,414	13,000	0,042	-0,105621
52,500	1077,159	2011,414	13,000	0,042	-0,101156
55,000	1076,906	325,159	17,500	0,471	-0,089623
60,000	1076,458	325,159	17,500	0,471	-0,074246
65,000	1076,087	325,159	17,500	0,471	-0,058869
70,000	1075,792	325,159	17,500	0,471	-0,043492

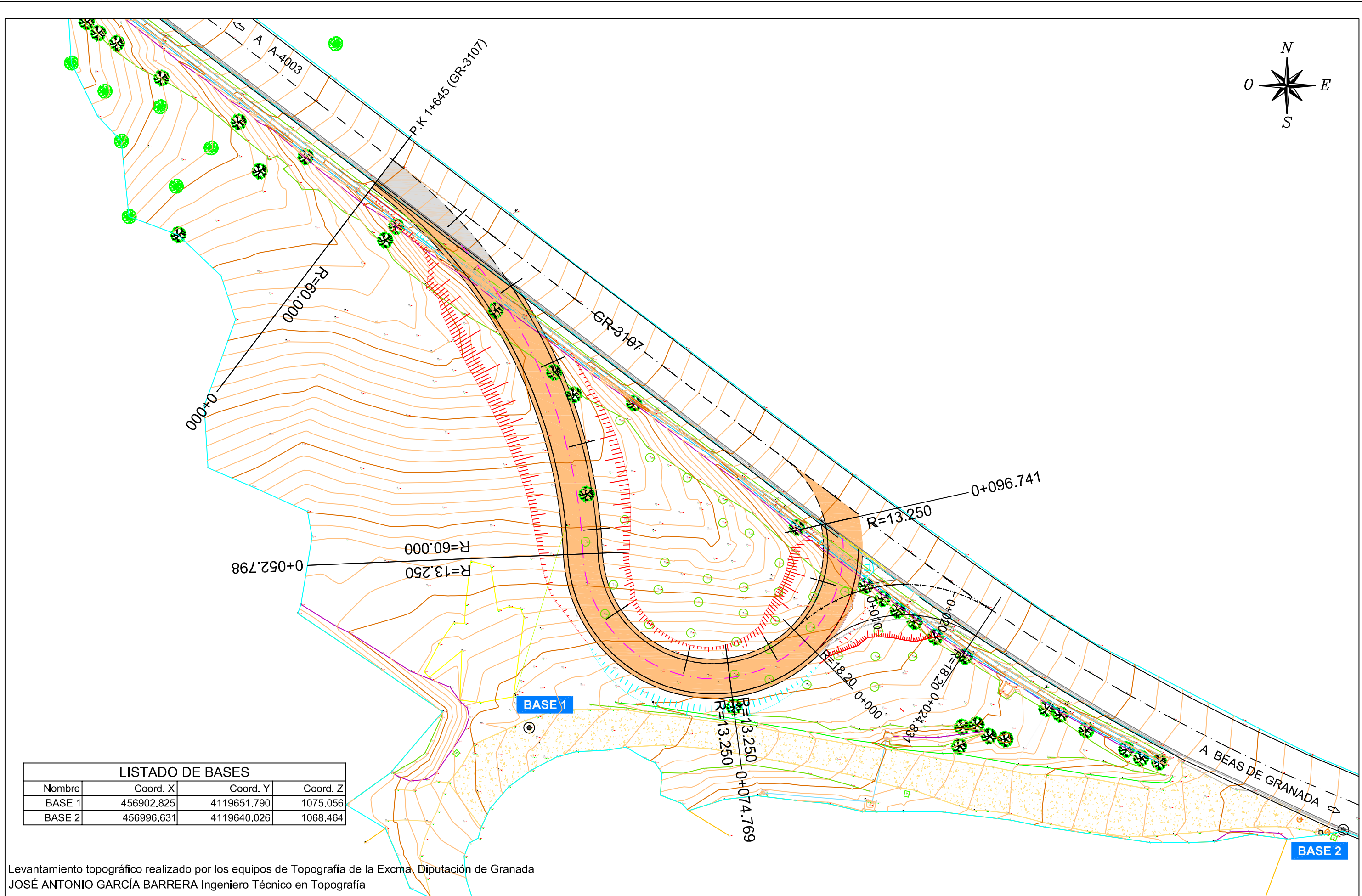
75,000	1075,575	325,159	17,500	0,471	-0,028115
80,000	1075,434	325,159	17,500	0,471	-0,012737
85,000	1075,371	325,159	17,500	0,471	-0,001205
87,500	1075,368	325,159	17,500	0,471	0,00264
90,000	1075,374	0,000	0,000	0,000	0,00264
95,000	1075,387	0,000	0,000	0,000	0,00264
96,741	1075,392	0,000	0,000	0,000	

Listado de las rasantes cada 5 metros del Ramal sentido Beas de Granada:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1075,383	0,000	0,000	0,000	0,010677
5,000	1075,436	0,000	0,000	0,000	0,010677
7,820	1075,466	5,678	0,750	0,050	-0,055368
8,570	1075,424	5,678	0,750	0,050	-0,187446
9,320	1075,284	5,678	0,750	0,050	-0,25349
10,000	1075,112	0,000	0,000	0,000	-0,25349
14,144	1074,061	3,961	0,300	0,011	-0,215621
14,444	1073,996	3,961	0,300	0,011	-0,139899
14,744	1073,954	3,961	0,300	0,011	-0,10203
15,000	1073,928	0,000	0,000	0,000	-0,10203
20,000	1073,418	0,000	0,000	0,000	-0,10203
23,600	1073,051	107,002	0,400	0,001	-0,103899
24,000	1073,009	107,002	0,400	0,001	-0,107637
24,400	1072,966	107,002	0,400	0,001	-0,109507
24,831	1072,919	0,000	0,000	0,000	

## **D) PLANO DE REPLANTEO**





LISTADO DE BASES			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
BASE 1	456902.825	4119651.790	1075.056
BASE 2	456996.631	4119640.026	1068.464

Levantamiento topográfico realizado por los equipos de Topografía de la Excm. Diputación de Granada  
 JOSÉ ANTONIO GARCÍA BARRERA Ingeniero Técnico en Topografía

## **1.2.5.- EXPROPIACIONES**

## **1.- OBJETO**

Se redacta este anejo con la finalidad de servir de base para la tramitación del Expediente de Expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

El objeto del presente anejo es determinar los terrenos de necesaria ocupación para la ejecución de las obras recogidas en el proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”.

No es objeto de este anejo la valoración económica de las indemnizaciones que resulten de la ocupación de los bienes y derechos afectados por las obras, ya que no se incluyen en el Presupuesto aprobado para esta obra. El importe económico resultante de la Expropiación se determinará durante dicho procedimiento e irá a cargo de una partida que figura en el Plan Provincial de Carreteras 2022 como actuación separada.

## **2.- TERRENOS OBJETO DE LA EXPROPIACIÓN**

Los terrenos afectados por los trabajos pertenecen al municipio de Beas de Granada. La expropiación considerada se limita a la ocupación de la plataforma, esto es, la intersección del talud de desmonte o terraplén con el terreno natural en toda la longitud de actuación.

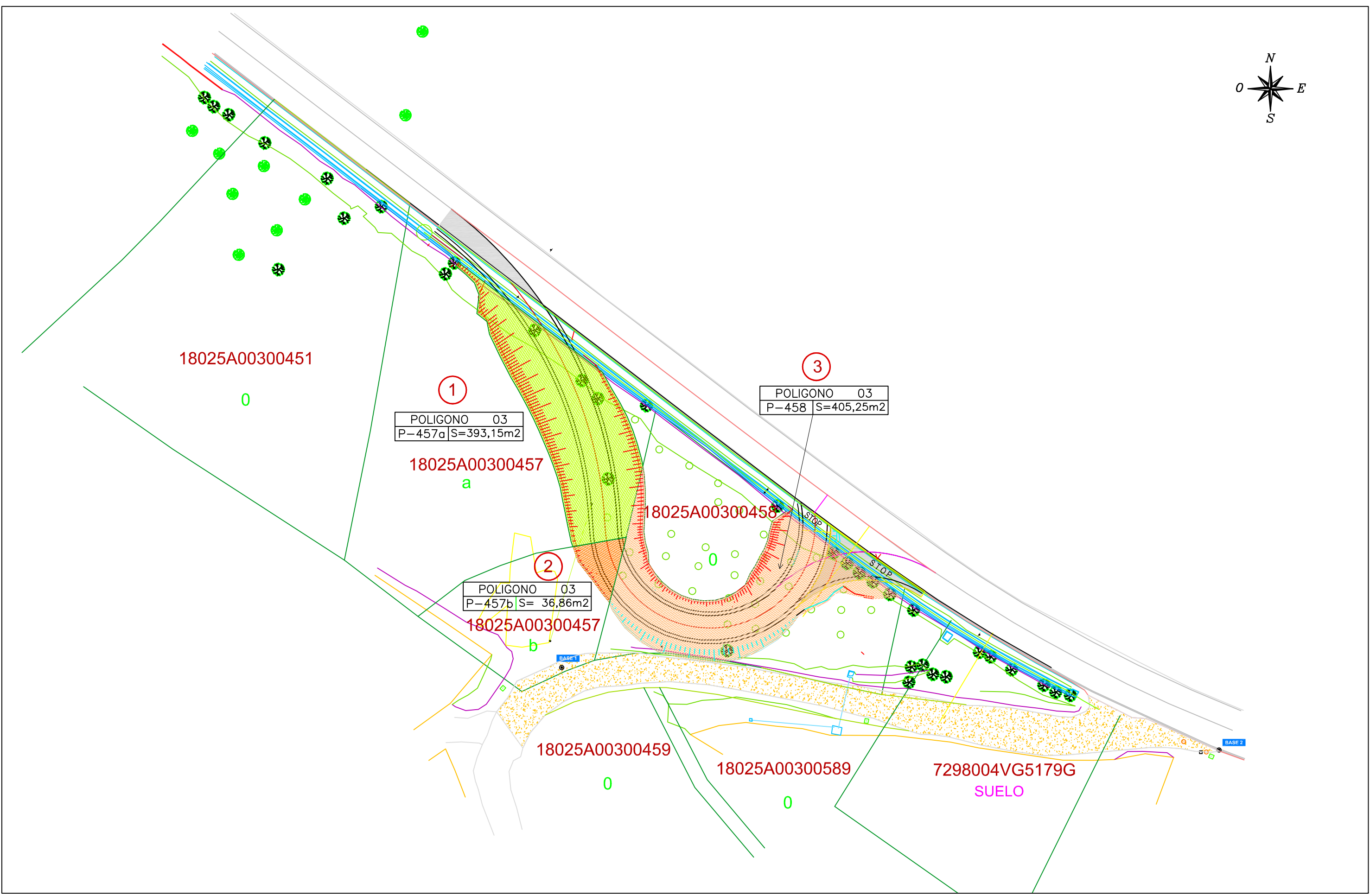
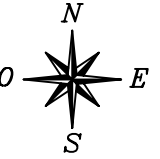
## **3.- RELACIÓN DE LAS PARCELAS AFECTADAS**

A continuación, se presenta una tabla que recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación, en la que se describen las parcelas, su referencia catastral, uso principal y la superficie a expropiar en metros cuadrados.

Se adjuntan también el plano de planta de las superficies a expropiar en cada parcela, identificando el número de orden de la finca en el expediente de expropiación, referencia catastral, polígono, parcela y superficie afectada por la expropiación.

## RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº ORDEN	DATOS CATASTRALES					CALIFICACIÓN URBANÍSTICA	AFECCIONES	
	Municipio	Ref. Catastral	Situación	Uso Principal	Superficie (m <sup>2</sup> )		Expropiación (m2)	Otros Bienes
1	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 a	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1550,00	Suelo Rustico	393,15	4 Almendros + 1 plantón Almenbro
2	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 b	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	381,00	Suelo Rustico	36,86	
3	BEAS DE GRANADA	18025A00300458	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1064,00	Suelo Rustico	405,25	7 Almendros + 14 plantones Almenbro



PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMENEZ SORIANO				AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPGR-1-3	1/500	PLANTA DE EXPROPIACIONES	HOJA 1 DE 1

## **1.2.6.- PLAN DE OBRA**



## 1.- INTRODUCCIÓN

Se incluye este Anejo para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en lo relativo a incluir en los proyectos un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra con indicación de tiempo y coste.

El Plan de Obra se ha esquematizado en el correspondiente diagrama de barras, donde se han reflejado las actividades más importantes y el tiempo que se necesita para la realización de las mismas.

La obtención del plazo total de ejecución de las obras definidas en este Proyecto, se ha basado en las siguientes premisas:

- Los rendimientos que se han utilizado son los indicados en la justificación de precios, o un múltiplo de los mismos.
- Se han considerado jornadas de 8 horas y meses de 22 días, aunque se han representado los meses totales.

Esta programación tendrá un carácter meramente indicativo.

## 2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de la totalidad de las obras comprendidas en el presente Proyecto, se considera un plazo para la ejecución de las obras de DOS (2) meses.

## PLAN DE OBRA

**C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650**

CAPITULOS	PRESUPUESTO	DURACION EN QUINCENAS			
		QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4
1.- ACTUACIONES PREVIAS	3.066,56 €				
2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.043,13 €				
3.- DRENAJE	14.462,63 €				
4.- FIRMES	22.639,78 €				
5.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO	6.573,00 €				
6.- GESTION DE RESIDUOS	6.876,56 €				
7.- SOLUCIONES AL TRAFICO	1.391,86 €				
8.- SEGURIDAD Y SALUD	946,48 €				
<b>PRESUPUESTO MENSUAL</b>		<b>5.370,28 €</b>	<b>33.578,18 €</b>	<b>24.943,50 €</b>	<b>16.108,04 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACUMULADO</b>					<b>80.000,00 €</b>

### **1.2.7.- JUSTIFICACION DE PRECIOS**

## 1.- BANCO DE PRECIOS

Los precios que figuran en el presente Proyecto han sido obtenidos en función de tarifas vigentes de distintas empresas, tanto constructoras como de suministros, que se dedican a actividades relacionadas con la obra civil, instalaciones y equipamiento industrial.

## 2.- COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra se considera lo indicado en el artículo 130 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El cálculo de cada uno de los precios se basa en la obtención de los costes directos e indirectos precisos para la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_D$$

siendo:

$P_e$ : precio de ejecución material  
 $K$ : porcentaje de costes indirectos ( $K = K_1 + K_2$ )  
 $C_D$ : coste directo de la unidad de obra

### Costes Directos

Los costes directos se obtienen a partir de la valoración de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen o son empleados directamente en la ejecución de cada unidad de obra.

### Costes Indirectos

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos que no sean imputables a unidades de obra, como oficinas a pie de obra, almacenes, carteles, señalización de la obra, así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito a la obra y el personal laboral que no intervenga directamente en la ejecución de ninguna unidad de obra.

También se consideran como costes indirectos los necesarios para el desarrollo del Plan de Control de Calidad de Producción, tales como personal de inspección, material de campo y ensayos, así como los derivados del material, equipos e instalaciones para la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores no implicados directamente en la ejecución de las unidades de obra, que deba adoptar la empresa constructora.

El porcentaje total de coste indirecto en relación con el coste directo, lo fijamos conforme a la experiencia en obras de este tipo y presupuesto:

$$K = K_1 + K_2$$

$K_1 =$  Relación entre los gastos de instalaciones de obra, personal técnico y de oficina, vehículos, ensayos de control de calidad, seguridad y salud, etc., y el presupuesto de las obras, que se estiman del siguiente modo sobre un presupuesto de 100.000 €:

- Oficina de obra y almacén	.....	515,00 €
- Energía y comunicaciones	.....	400,00 €
- Carteles y señalización	.....	300,00 €
- Vehículos y combustible	.....	600,00 €
- Personal técnico en obra	.....	1.100,00 €
- Personal administrativo de obra	.....	750,00 €
- Ensayos control de calidad	.....	1.000,00 €
- Seguridad y Salud indirecta	.....	335,00 €
TOTAL		<u>5.000,00 €</u>

Obteniéndose un valor porcentual para este parámetro del 5,00%.

$K_2 =$  Factor debido a imprevistos. Para obras terrestres de poca envergadura se fija un valor del 1%.

Estimación del porcentaje a considerar:

$$K = K_1 + K_2 = 5,00\% + 1,00\% = 6,00 \%$$

En base al art. 130.3 del Reglamento General de la Ley de Contratos, el porcentaje de costes indirectos será igual para todas las unidades de obra.

A continuación, se incluye la justificación de precios de las distintas unidades de obra utilizadas, habiéndose mantenido igualmente la codificación de Banco de Precios de la Construcción para aquellos precios simples y auxiliares empleados en la elaboración de las citadas unidades.



### **3.- LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES**

#### **MANO DE OBRA**

# MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO

RESUMEN

UD.

PRECIO/UD.

---

MO0101.10	Encargado	h	21,55
MO0101.20	Capataz	h	18,56
MO0101.30	Oficial 1º de oficio	h	18,27
MO0101.50	Ayudante	h	17,51
MO0101.60	Peón especializado	h	17,47
MO0101.70	Peón ordinario	h	17,33
MO010103	Oficial primera	H	18,27
MO010107	Peon ordinario	H	17,33
MO02010202	AYUDANTE	H	17,51
MO02010301	Oficial 1º Ferrallista	H	18,27
MO02010302	Ayudante- Ferrallista	H	17,51

## **MAQUINARIA**

**MAQUINARIA (PRESUPUESTO)**

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO

RESUMEN

UD.

PRECIO/UD.

CC0501080310	Canon tocón/ramaje vert. mediano	UD	1,53
MA010101.60	Bomba autoas.di.ag.lim.a.p.45-100 kW	h	17,55
MA030201.10	Central hormigonado 60-120 m3/h.	h	73,86
MA030204.10	Camión hormigonera 6-10 m3	h	30,51
MA030301.20	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	h	291,26
MA050101.20	Dozer cadenas D-7 200 CV	h	84,87
MA050101.40	Dozer cadenas D-9 460 CV	h	143,26
MA050202.10	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	h	42,00
MA050202.20	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	h	46,00
MA050202.30	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	h	51,08
MA050202.50	Retroexcavad.c/martillo rompedor	h	56,47
MA050301.20	Fresadora pav. en frío A=1000mm.	h	156,16
MA050402.10	Pala carg.neumát 1,2m3	h	40,33
MA050402.40	Pala carg.neumát 3,7m3	h	68,16
MA050402.50	Pala carg.neumát 4,0m3	h	76,15
MA050402.90	Pala cargadora 1,65 M3.	h	18,00
MA050501.40	Retrocargadora neum. 100 CV	h	47,26
MA050501.70	Retro-pala con martillo rompedor	h	46,29
MA060303.40	Martillo rompedor hidrául. 600 kg.	h	8,37
MA070302.10	Camión basculante 8 t.	h	31,04
MA070302.40	Camión basculante 14 t.	h	39,79
MA070302.50	Camión basculante 20 t.	h	42,07
MA070302.60	Camión basculante 26 t.	h	48,16
MA070403	Transporte de equipos para ejecución de MBC	ud	1.100,00
MA070502.20	Dumper convencional 2.000 kg.	h	4,66
MA080101.10	Barredora remolcada	h	10,00
MA08010201.10	Camión cisterna de agua 16 t.	h	36,75
MA08010201.20	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h	29,40
MA08010202.10	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	h	38,19
MA08010301.20	Exten.asfált.cadenas 2,5/6m.110CV	h	86,98
MA08010401.10	Motoniveladora de 135 CV	h	50,00
MA08010401.30	Motoniveladora de 200 CV	h	62,00
MA08010503.10	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	h	37,00
MA08010503.40	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	h	45,00
MA08010504.10	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	h	40,17
MA08010506.10	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	h	47,00
MA0803.20	Hincadora	h	19,86
MA0803.30	Maquina pinta bandas autopropuls	h	26,13
MA090303.80	Tractor orugas 131/150 CV	h	48,28
MA10020708	VIBRADOR HORMIGON GASOLINA 75 MM	H	2,43
MA100301.10	Motosierra gasolina	h	2,32
MA1102.20	Corte c/sierra disco hormig.viejo	h	8,79
MA1401.220	Canón RCD hormigón	T	1,50
MA1401.230	Canón RCD aglomerado	T	2,25
MA1401.240	Canón RCD tierras	T	1,50

## **MATERIALES**

# MATERIALES (PRESUPUESTO)

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO

RESUMEN

UD.

PRECIO/UD.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
AU01050206	MORTERO CEMENTO (1/6)M 5	M3	65,47
AU02020101	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	M3	49,69
MT010104.100	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	T	6,73
MT010104.110	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	T	5,69
MT010104.180	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	T	7,22
MT010104.190	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	T	7,22
MT010104.200	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	T	7,22
MT010104.240	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	T	9,38
MT010104.30	Zahorra artificial huso ZA 0/32	T	5,83
MT010104.400	Filler calizo para MBC factoría	T	46,06
MT010104.50	Zahorra artifici. huso ZA(20)/ZA(25) DA<25	T	4,88
MT010108.10	Piedra para relleno de pedraplén	m3	9,50
MT010108.50	Suelo seleccionado S2	m3	3,50
MT010201.60	Cemento CEM III/A-L 42,5 R granel	T	96,22
MT01040905	BLOQUE HOR. LISO GRIS 40X20X20 CV	UD	0,90
MT010602.190	Emulsión asfáltica C60B3 ADH	T	300,00
MT01060229	Emulsión asfáltica EC60BF5	T	319,69
MT01100185	HORMIGON HA25/P/40/IIa CENTRAL	M3	61,71
MT0111.40	Betún asfáltico tipo B 60/70	T	450,00
MT0115.10	Agua	m3	0,54
MT03010101	Alambre atar 1,30 mm.	KG	1,44
MT030102091	Acero corrugado B 500 S/SD	KG	1,37
MT0310aab	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	t	5,21
MT050508.40	Tub.HM j.elástica D=600mm clase N	m	26,92
MT050512.650	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=500mm	m	59,73
MT050519.60	Lubricante para tubos hormigón	kg	4,70
MT050519.70	Lubricante tubos PVC j.elástica	kg	6,90
MT050520.150	Junta goma para HM/HA D=600mm	UD	6,15
MT090105.20	Valla metálica bionda	m	5,90
MT090105.220	Separador estandar	ud	3,80
MT090106.10	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	m	15,00
MT090106.20	Terminal cola de retorno	Ud	26,00
MT090106.50	Juego de tornillería galvaniz	Ud	3,00
MT090401.10	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	Ud	126,62
MT090401.160	Señal triangular tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	Ud	69,20
MT090401.220	Panel reflec. en chapa hierro nivel 2	m2	138,00
MT090401.60	Señal octogonal A-90 nivel 2	Ud	108,37
MT090401.90	Señal circular reflectante ø=90 cm nivel 2	Ud	119,73
MT0905.33	Poste C 120/125.		10,85
MT0905.90	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	m	22,41
MT0907.30	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	Ud	57,18
MT0908.10	Pintura dos componentes	kg	6,00
MT0908.50	Pintura marca vial acrílica	kg	2,20
MT0908.80	Microesferas vidrio m.v.	kg	0,82
MT0909.10	Captafaro barrera dos caras ref.	UD	6,03
MT0909.90	Juego tornillería galvanizada	UD	8,77
MTB21000	Tornillería y piezas especiales	ud	2,35
MTB305b	Cono TB-6 h=70 cm.	ud	3,86
MTB313a	Barrera provisional tipo TD-1	m	24,55
OC03030201	HORM HA-25/P/20/I EST. Y DIN. V. MAN.	M3	77,99



## **AUXILIARES**

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AU1.80</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20/I</b>			
		<b>Hormigón HM-20/I, según EHE-08.</b>			
MO0101.70	0,200 h	Peón ordinario	17,33	3,47	
MA030201.10	0,150 h	Central hormigonado 60-120 m3/h.	73,86	11,08	
MA030204.10	0,100 h	Camión hormigonera 6-10 m3	30,51	3,05	
MT010201.60	0,200 T	Cemento CEM III/A-L 42,5 R granel	96,22	19,24	
MT0115.10	0,130 m3	Agua	0,54	0,07	
MT010104.110	0,800 T	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69	4,55	
MT010104.100	1,200 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73	8,08	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>49,54</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de <b>CUARENTA Y NUEVE</b> con <b>CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</b>					
<b>AU4.50</b>	<b>T</b>	<b>Fabricación HB-AC22 BIN D</b>			
MT010104.240	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	9,38	1,88	
MT010104.200	0,250 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	1,81	
MT010104.180	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1,44	
MT010104.190	0,300 T	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	7,22	2,17	
MT010104.400	0,005 T	Filler calizo para MBC factoría	46,06	0,23	
MT0111.40	0,040 T	Betún asfáltico tipo B 60/70	450,00	18,00	
MA030301.20	0,050 h	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	291,26	14,56	
MA050402.50	0,050 h	Pala carg.neumát 4,0m3	76,15	3,81	
MO0101.10	0,050 h	Encargado	21,55	1,08	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.60	0,100 h	Peón especializado	17,47	1,75	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>48,56</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de <b>CUARENTA Y OCHO</b> con <b>CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS</b>					
<b>AU4.90</b>	<b>T</b>	<b>Fabricación HB-AC16 SURF S</b>			
MT010104.240	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	9,38	1,88	
MT010104.200	0,250 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	1,81	
MT010104.180	0,250 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1,81	
MT010104.190	0,250 T	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	7,22	1,81	
MT010104.400	0,005 T	Filler calizo para MBC factoría	46,06	0,23	
MT0111.40	0,045 T	Betún asfáltico tipo B 60/70	450,00	20,25	
MA030301.20	0,050 h	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	291,26	14,56	
MA050402.50	0,050 h	Pala carg.neumát 4,0m3	76,15	3,81	
MO0101.10	0,050 h	Encargado	21,55	1,08	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.60	0,100 h	Peón especializado	17,47	1,75	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>50,82</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de <b>CINCUENTA</b> con <b>OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</b>					
<b>AU5.210</b>	<b>T</b>	<b>T Carga y transporte a vertedero</b>			
MO0101.50	0,002 h	Ayudante	17,51	0,04	
MA070302.10	0,150 h	Camión basculante 8 t.	31,04	4,66	
MA050402.90	0,150 h	Pala cargadora 1,65 M3.	18,00	2,70	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>7,40</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de <b>SIETE</b> con <b>CUARENTA CÉNTIMOS</b>					

#### **4.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05100	ud	Cono TB-6 h=70 cm. Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.			
MO0101.70	0,010 h	Peón ordinario	17,33	0,17	
MTB305b	1,000 ud	Cono TB-6 h=70 cm.	3,86	3,86	
%CI	0,040 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,24	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>4,27</b>
05105	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con VEINTISIETE CÉNTIMOS barrera provisional tipo TD-1 Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado			
MO0101.20	0,005 h	Capataz	18,56	0,09	
MO0101.30	0,080 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,46	
MO0101.40	0,500		0,00	0,00	
MTB313a	1,000 m	Barrera provisional tipo TD-1	24,55	24,55	
MT0310aab	0,850 t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5,21	4,43	
MTB21000	0,500 ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	1,18	
%CI	0,317 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,90	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>33,61</b>
C01.1601	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación			
MO0101.70	0,015 h	Peón ordinario	17,33	0,26	
MA08010506.10	0,010 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,47	
MA08010201.10	0,010 h	Camión cisterna de agua 16 t.	36,75	0,37	
%CI	0,011 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,07	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>1,17</b>
C01.170	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DIECISIETE CÉNTIMOS FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.			
MO0101.70	0,005 h	Peón ordinario	17,33	0,09	
MA050301.20	0,001 h	Fresadora pav. en frío A=1000mm.	156,16	0,16	
MA070302.40	0,002 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,08	
MA050402.10	0,010 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	0,40	
%CI	0,007 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,04	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,77</b>
C01.190	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.			
MO0101.70	0,500 h	Peón ordinario	17,33	8,67	
MA050202.30	0,100 h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	51,08	5,11	
MA070302.40	0,200 h	Camión basculante 14 t.	39,79	7,96	
MA100301.10	0,200 h	Motosierra gasolina	2,32	0,46	
MA08010503.10	0,500 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	37,00	18,50	
CC0501080310	1,000 UD	Canon tocón/ramaje vert. mediano	1,53	1,53	
%CI	0,422 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,53	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>44,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01.210	UD	TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.			
MO0101.70	1,500 h	Peón ordinario	17,33	26,00	
MA070302.40	0,300 h	Camión basculante 14 t.	39,79	11,94	
MA100301.10	1,500 h	Motosierra gasolina	2,32	3,48	
CC0501080310	1,000 UD	Canon tocón/ramaje vert. mediano	1,53	1,53	
%CI	0,430 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,58	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>45,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
C01.30	m3	DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.			
MO0101.20	0,080 h	Capataz	18,56	1,48	
MO0101.70	0,080 h	Peón ordinario	17,33	1,39	
MA050202.50	0,080 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56,47	4,52	
%CI	0,074 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,44	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>7,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
C0201.10	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.			
MO0101.70	0,003 h	Peón ordinario	17,33	0,05	
MO0101.10	0,003 h	Encargado	21,55	0,06	
MA090303.80	0,003 h	Tractor orugas 131/150 CV	48,28	0,14	
MA070502.20	0,004 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,02	
MA050402.10	0,004 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	0,16	
MA070302.10	0,010 h	Camión basculante 8 t.	31,04	0,31	
%0114	0,007 %	Costes indirectos	6,00	0,04	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>0,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
C0201.30	m3	APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
MO0101.20	0,006 h	Capataz	18,56	0,11	
MO0101.70	0,008 h	Peón ordinario	17,33	0,14	
MA050501.70	0,006 h	Retro-pala con martillo rompedor	46,29	0,28	
MA050501.40	0,060 h	Retrocargadora neum. 100 CV	47,26	2,84	
MA070302.40	0,060 h	Camión basculante 14 t.	39,79	2,39	
%CI	0,058 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,35	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>6,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con ONCE CÉNTIMOS					
C0202.20	m3	DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MA050101.40	0,015 h	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26	2,15	
MA050402.40	0,015 h	Pala carg.neumát 3,7m3	68,16	1,02	
MA070302.40	0,010 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,40	
%CI	0,038 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,23	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>3,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0202.300	m3	EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
MO0101.20	0,050 h	Capataz	18,56	0,93	
MO0101.70	0,075 h	Peón ordinario	17,33	1,30	
MA050202.20	0,050 h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	46,00	2,30	
MA060303.40	0,050 h	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	8,37	0,42	
MA010101.60	0,050 h	Bomba autoas.di.ag.lim.a.p.45-100 kW	17,55	0,88	
MA070302.40	0,100 h	Camión basculante 14 t.	39,79	3,98	
MA050402.10	0,035 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	1,41	
%CI	0,112 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,67	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>11,89</b>
C0203.60	m3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS <b>TERRAPLÉN</b> Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MO0101.70	0,015 h	Peón ordinario	17,33	0,26	
MA08010401.10	0,015 h	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,75	
MA08010201.20	0,015 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
MA08010503.40	0,015 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,68	
MT010108.50	1,100 m3	Suelo seleccionado S2	3,50	3,85	
%CI	0,062 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,37	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>6,54</b>
C0203.80	m3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS <b>PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS</b> Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño maximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.			
MO0101.20	0,005 h	Capataz	18,56	0,09	
MO0101.70	0,009 h	Peón ordinario	17,33	0,16	
MA050101.20	0,009 h	Dozer cadenas D-7 200 CV	84,87	0,76	
MA08010201.20	0,009 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,26	
MA08010503.40	0,009 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,41	
MT010108.10	1,100 m3	Piedra para relleno de pedraplén	9,50	10,45	
%CI	0,121 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,73	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>12,86</b>
C020602.30	m3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS <b>TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b> Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta , con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.			
MA070302.50	0,075 h	Camión basculante 20 t.	42,07	3,16	
%CI	0,032 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,19	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>3,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0301.400.152	m	CUNETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.			
MO0101.70	0,100 h	Peón ordinario	17,33	1,73	
MO0101.30	0,050 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,91	
MO0101.50	0,150 h	Ayudante	17,51	2,63	
MA070302.10	0,050 h	Camión basculante 8 t.	31,04	1,55	
MA050202.10	0,050 h	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	42,00	2,10	
MT010104.50	0,300 T	Zahorra artifici. huso ZA(20)/ZA(25) DA<25	4,88	1,46	
AU1.80	0,250 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	12,39	
%CI	0,228 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,37	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>24,14</b>
C03020102.10	m3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con CATORCE CÉNTIMOS ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MO0101.70	0,020 h	Peón ordinario	17,33	0,35	
MA08010401.30	0,020 h	Motoniveladora de 200 CV	62,00	1,24	
MA08010503.40	0,020 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,90	
MA08010201.20	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,59	
MA070302.40	0,010 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,40	
MT010104.30	2,300 T	Zahorra artificial huso ZA 0/32	5,83	13,41	
%CI	0,171 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,03	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>18,11</b>
C03020301.80	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con ONCE CÉNTIMOS RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
MO0101.70	0,002 h	Peón ordinario	17,33	0,03	
MA070502.20	0,001 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,00	
MA080101.10	0,001 h	Barredora remolcada	10,00	0,01	
MA08010202.10	0,001 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,04	
MT010602.190	0,001 T	Emulsión asfáltica C60B3 ADH	300,00	0,30	
%CI	0,004 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,02	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,40</b>
C03020303.70	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA CÉNTIMOS RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
MO0101.70	0,004 h	Peón ordinario	17,33	0,07	
MA08010201.20	0,001 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,03	
MA070502.20	0,001 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,00	
MA080101.10	0,001 h	Barredora remolcada	10,00	0,01	
MA08010202.10	0,002 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,08	
MT01060229	0,001 T	Emulsión asfáltica EC60BF5	319,69	0,32	
%CI	0,005 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,03	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03020402.40	T	<b>HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D</b> Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.			
MO0101.10	0,020 h	Encargado	21,55	0,43	
MO0101.30	0,020 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,37	
MO0101.70	0,060 h	Peón ordinario	17,33	1,04	
AU4.50	1,000 T	Fabricación HB-AC22 BIN D	48,56	48,56	
MA08010301.20	0,020 h	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	1,74	
MA08010504.10	0,020 h	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	40,17	0,80	
MA08010506.10	0,020 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,94	
MA070302.60	0,100 h	Camión basculante 26 t.	48,16	4,82	
%CI	0,587 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,52	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>62,22</b>
C03020402.60	T	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS con VEINTIDOS CÉNTIMOS <b>HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S</b> Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.			
MO0101.10	0,020 h	Encargado	21,55	0,43	
MO0101.30	0,020 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,37	
MO0101.70	0,060 h	Peón ordinario	17,33	1,04	
AU4.90	1,000 T	Fabricación HB-AC16 SURF S	50,82	50,82	
MA08010301.20	0,020 h	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	1,74	
MA08010504.10	0,020 h	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	40,17	0,80	
MA08010506.10	0,020 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,94	
MA070302.60	0,100 h	Camión basculante 26 t.	48,16	4,82	
%CI	0,610 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,66	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>64,62</b>
C0601.6001	kg	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS <b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.			
MO02010301	0,012 H	Oficial 1ª Ferrallista	18,27	0,22	
MO02010302	0,012 H	Ayudante- Ferrallista	17,51	0,21	
MT03010101	0,005 KG	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
MT030102091	1,080 KG	Acero corrugado B 500 S/SD	1,37	1,48	
%CI	0,019 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,11	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>2,03</b>
C0601.610HL	M3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con TRES CÉNTIMOS <b>HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA</b> M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
MO010103	0,250 H	Oficial primera	18,27	4,57	
MO010107	0,250 H	Peon ordinario	17,33	4,33	
AU02020101	1,000 M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	49,69	49,69	
%CI	0,586 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,52	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>62,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS con ONCE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C06010102.40	m	TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m2 E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
MO0101.30	0,470 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	8,59	
MO0101.60	0,470 h	Peón especializado	17,47	8,21	
MT050508.40	1,000 m	Tub.HM j.elástica D=600mm clase N	26,92	26,92	
MT050520.150	0,500 UD	Junta goma para HM/HA D=600mm	6,15	3,08	
MT050519.60	0,125 kg	Lubricante para tubos hormigón	4,70	0,59	
MA050202.30	0,250 h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	51,08	12,77	
%CI	0,602 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,61	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>63,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
C06010105.320	m	TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
MO0101.30	0,350 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	6,39	
MO0101.60	0,350 h	Peón especializado	17,47	6,11	
MT050519.70	0,012 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,08	
MT050512.650	1,000 m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=500mm	59,73	59,73	
MA050202.20	0,166 h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	46,00	7,64	
%CI	0,800 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,80	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>84,75</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
C0701.222	m2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
MO0101.20	0,049 h	Capataz	18,56	0,91	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.70	0,400 h	Peón ordinario	17,33	6,93	
MT0908.80	0,480 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,39	
MA080101.10	0,100 h	Barredora remolcada	10,00	1,00	
MA0803.30	0,100 h	Maquina pinta bandas autopropuls	26,13	2,61	
MT0908.10	0,720 kg	Pintura dos componentes	6,00	4,32	
%CI	0,180 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,08	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>19,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SIETE CÉNTIMOS					
C0702.02180	UD	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT090401.10	1,000 Ud	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	126,62	126,62	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,585 %	Costes Indirectos 6%	6,00	15,51	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>274,03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0703.10	m	<b>BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A</b> Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.			
MO0101.20	0,030 h	Capataz	18,56	0,56	
MO0101.50	0,100 h	Ayudante	17,51	1,75	
MO0101.60	0,200 h	Peón especializado	17,47	3,49	
MA0803.20	0,175 h	Hincadora	19,86	3,48	
MT0905.33	0,250	Poste C 120/125.	10,85	2,71	
MT090105.20	1,000 m	Valla metálica bionda	5,90	5,90	
MT0909.90	0,350 UD	Juego tornillería galvanizada	8,77	3,07	
MT0909.10	0,250 UD	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03	1,51	
%CI	0,225 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,35	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b>		<b>23,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
C0703.40	UD	<b>TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M.</b> Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.			
MO0101.20	1,000 h	Capataz	18,56	18,56	
MO0101.30	2,200 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	40,19	
MO0101.70	2,200 h	Peón ordinario	17,33	38,13	
MT090105.20	4,000 m	Valla metálica bionda	5,90	23,60	
MT090106.10	3,000 m	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,00	45,00	
MT090105.220	2,000 ud	Separador estandar	3,80	7,60	
MT090106.50	3,000 Ud	Juego de tornillería galvaniz	3,00	9,00	
MT090106.20	1,000 Ud	Terminal cola de retorno	26,00	26,00	
%CI	2,081 %	Costes Indirectos 6%	6,00	12,49	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b>		<b>220,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
C0901.40	m	<b>MARCA VIAL 15 CM.</b> Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
MO0101.20	0,001 h	Capataz	18,56	0,02	
MO0101.30	0,004 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,07	
MO0101.70	0,006 h	Peón ordinario	17,33	0,10	
MT0908.50	0,108 kg	Pintura marca vial acrílica	2,20	0,24	
MT0908.80	0,072 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,06	
MA080101.10	0,002 h	Barredora remolcada	10,00	0,02	
MA0803.30	0,002 h	Maquina pinta bandas autopropuls	26,13	0,05	
%CI	0,006 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,04	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b>		<b>0,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA CÉNTIMOS					
C090202.110	UD	<b>SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2</b> Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.90	1,000 Ud	Señal circular reflectante ø=90 cm nivel 2	119,73	119,73	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,516 %	Costes Indirectos 6%	6,00	15,10	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b>		<b>266,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C090202.140</b>	<b>UD</b>	<b>SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2</b>			
		Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.60	1,000 Ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	108,37	108,37	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,403 %	Costes Indirectos 6%	6,00	14,42	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>254,69</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>C090202.40</b>	<b>UD</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2</b>			
		Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.160	1,000 Ud	Señal triangular tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	69,20	69,20	
MT0905.90	3,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	67,23	
AU1.80	0,125 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,19	
%CI	1,896 %	Costes Indirectos 6%	6,00	11,38	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>201,02</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN con DOS CÉNTIMOS			
<b>C090204.20</b>	<b>m2</b>	<b>SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2</b>			
		M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.			
MO0101.20	0,500 h	Capataz	18,56	9,28	
MO0101.30	0,500 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	9,14	
MO0101.60	1,000 h	Peón especializado	17,47	17,47	
MO0101.70	1,000 h	Peón ordinario	17,33	17,33	
MA070302.10	0,050 h	Camión basculante 8 t.	31,04	1,55	
MT090401.220	1,000 m2	Panel reflec. en chapa hierro nivel 2	138,00	138,00	
AU1.80	0,125 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,19	
MT0905.90	6,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	134,46	
MO020101.20	0,125 m3	Vertido horm. ciment.carretilla	15,76	1,97	
%CI	3,354 %	Costes Indirectos 6%	6,00	20,12	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>355,51</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>C090205.20</b>	<b>UD</b>	<b>PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2</b>			
		Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	0,400 h	Peón ordinario	17,33	6,93	
MA070302.10	0,020 h	Camión basculante 8 t.	31,04	0,62	
MT0907.30	1,000 Ud	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	57,18	57,18	
%CI	0,754 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,52	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>79,95</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>GR01.60</b>	<b>T</b>	<b>RCD HORMIGÓN</b>			
		Resíduos de construcción 100% hormigón			
MA1401.220	1,000 T	Canón RCD hormigón	1,50	1,50	
AU5.210	1,000 T	T Carga y transporte a vertedero	7,40	7,40	
%CI	0,089 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,53	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>9,43</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GR01.70	T	RCD AGLOMERADO			
		Resíduos de construcción 100% aglomerado			
MA1401.230	1,000 T	Canón RCD aglomerado	2,25	2,25	
AU5.210	1,000 T	T Carga y transporte a vertedero	7,40	7,40	
%CI	0,097 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,58	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>10,23</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con VEINTITRES CÉNTIMOS			
GR01.80	T	RCD TIERRAS			
		Resíduos de construcción 100% arena			
MA1401.240	1,000 T	Canón RCD tierras	1,50	1,50	
%CI	0,015 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,09	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>1,59</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
HSEÑALISTA	h	HORA DE SEÑALISTA			
MO0101.70	1,000 h	Peón ordinario	17,33	17,33	
%CI	0,173 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,04	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>18,37</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
MA13.130	UD	Desplazamiento equipo de pintura			
		Desplazamiento de equipo de pintura			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>536,41</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
OC03030103	M3	HORM. HA-25/P/40/IIa CIMIENTOS			
		Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado.Según EHE-08 y DB-SE-C.			
MO03030103	0,250 H	OFICIAL 1	17,82	4,46	
MO02010202	0,250 H	AYUDANTE	17,51	4,38	
MA10020708	0,200 H	VIBRADOR HORMIGON GASOLINA 75 MM	2,43	0,49	
MT01100185	1,000 M3	HORMIGON HA25/P/40/IIa CENTRAL	61,71	61,71	
%CI	0,710 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,26	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>75,30</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO con TREINTA CÉNTIMOS			
OC04900022	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON			
		Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.			
MT01040905	12,500 UD	BLOQUE HOR. LISO GRIS 40X20X20 CV	0,90	11,25	
AU01050206	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6)M 5	65,47	1,64	
OC03030201	0,250 M3	HORM HA-25/P/20/I EST. Y DIN. V. MAN.	77,99	19,50	
MO010103	0,400 H	Oficial primera	18,27	7,31	
MO010107	0,200 H	Peon ordinario	17,33	3,47	
%CI	0,432 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,59	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>45,76</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
PASYS		SEGURIDAD Y SALUD			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>657,32</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U0100011	m	CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.			
MO0101.70	0,050 h	Peón ordinario	17,33	0,87	
MA1102.20	0,050 h	Corte c/sierra disco hormig.viejo	8,79	0,44	
%CI0600	0,013 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,08	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			1,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
U070100	ud	DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn			
MA070403	1,000 ud	Transporte de equipos para ejecucion de MBC	996,61	996,61	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			996,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			

## **1.2.8.- VALORACION DE ENSAYOS**

## 1. OBJETO

Se redacta el presente anejo para dar cumplimiento al Decreto 67/2011 de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública. El decreto establece en su artículo 1 que en todas las obras de construcción que se lleven a cabo en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía se realizará el plan de control de calidad que, en cada caso, resulte pertinente para comprobar su calidad.

El artículo 3 del decreto indica que en los proyectos se incluirán las especificaciones técnicas detalladas de calidades, así como el plan de control de calidad a realizar sobre los productos y unidades de obra con su correspondiente presupuesto. Las especificaciones de calidades de los materiales y productos a emplear en la obra se recogen en el Pliego de Prescripciones técnicas particulares del presente proyecto, por lo que en este anejo se adjunta el Plan de Control de calidad.

## 2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

En la siguiente tabla se recogen los ensayos a realizar durante la ejecución de la obra proyectada, indicando el tipo y número de ensayos, así como el importe del plan. Los precios de los distintos ensayos son los empleados por la Diputación Provincial de Granada, sin incluir el I.V.A.

La mayoría de los materiales empleados en obra son productos fabricados con marcado CE o aparecen en cantidades muy pequeñas, por lo que se ha contemplado únicamente el control en obra de las zahorras artificiales y los hormigones bituminosos.

El Presupuesto del Plan de Control de Calidad es de 532,50 euros, cantidad inferior al 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto, por lo que no se incluye en el resumen del mismo.

Se adjunta tabla con la identificación de los ensayos a realizar y su número, así como la valoración económica del presente Plan de Control de Calidad.

**VALORACIÓN DE ENSAYOS**

UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	PRECIO UNITARIO	FRECUENCIA (1 CADA)	NÚMERO DE ENSAYOS	IMPORTE
<b>260,37 M3 TERRAPLENES</b>					
	Proctor normal	64,00 €	10000	1	64,00 €
	Densidad in situ por el método de isótopos radioactivos	29,00 €	12500	4	116,00 €
<b>178,30 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL</b>					
	Granulometría de suelos por tamizado	40,00 €	1000	1	40,00 €
	Proctor modificado	92,50 €	5000	1	92,50 €
	Densidad y humedad "in situ" por el método de isótopos radioactivos	29,00 €	500	4	116,00 €
<b>175,33 Tn MEZCLAS BITUMINOSAS</b>					
	Contenido de ligante	82,00 €	800	1	82,00 €
	Densidad de la Mezcla	22,00 €	800	1	22,00 €

TERRAPLENES	180,00 €
ZAHORRA ARTIFICIAL	248,50 €
MEZCLAS BITUMINOSAS	104,00 €
<b>TOTAL VALORACIÓN DE ENSAYOS</b>	<b>532,50 €</b>

Asciende la Valoración de Ensayos a la cantidad de **QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS**

## **1.2.9.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**



## Í N D I C E

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DATOS GENERALES DE LA OBRA .....</b>	<b>5</b>
3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA .....	5
3.1.1. <i>Identificación de la obra</i> .....	5
3.1.2. <i>Emplazamiento de la obra</i> .....	6
3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA .....	6
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (DECISIÓN 214/955/UE).....	16
<b>4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD.....</b>	<b>17</b>
4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD .....	17
4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....	17
4.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU.....	18
<b>5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....</b>	<b>19</b>
5.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....	19
5.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN .....	19
5.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN .....	20
5.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA .....	20
5.5. ABASTECIMIENTO DE RCD EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN.....	21
5.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA .....	21
<b>6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O     ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS     GENERADOS EN LA OBRA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....</b>	<b>24</b>
7.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS .....	24
7.2. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO .....	28
7.3. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO.....	29
<b>8. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO.....</b>	<b>29</b>
8.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS RCD .....	29
8.1.1. <i>Almacenamiento</i> .....	29
8.1.2. <i>Acondicionamiento exterior y medioambiental</i> .....	30
8.1.3. <i>Limpieza y labores de fin de obra</i> .....	30

8.1.4. Manejo de los RCD en la obra .....	31
8.2. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA .....	32
8.2.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra.....	32
8.2.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra.....	34
<b>9. PLANOS .....</b>	<b>34</b>
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD.....</b>	<b>35</b>

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 1. GENERALIDADES

---

De acuerdo con el RD 105/2008, se desarrolla el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, y con el siguiente contenido:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Decisión 2014/955/UE sobre la lista de residuos.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## **2. NORMATIVA**

---

### **NORMATIVA COMUNITARIA**

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Reglamento 1357/2014 de la Comisión.
- 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.
- 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.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión Europea en la que establece las normas para clasificar los residuos.

### **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. Modificado por la Orden ARM/795/2011.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 646/2020 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 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. R.D. 782/1998 y R.D. 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- 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.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

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.

### **3. DATOS GENERALES DE LA OBRA**

#### **3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA**

##### **3.1.1. Identificación de la obra**

<b>Identificación del Proyecto</b>	
<b>Proyecto</b>	C.P. GR-3107 de la A-4003 a Beas de Granada. Habilitación cambio de sentido en el P.K. 1+650
<b>Dirección</b>	Carretera GR-3107, P.K. 1+650
<b>Provincia</b>	Granada
<b>Municipio</b>	Beas de Granada

### 3.1.2. Emplazamiento de la obra

El tramo de carretera objeto se encuentra en el término municipal de Beas de Granada, situado en la zona central de la provincia de Granada.

Las actuaciones se ubican en la zona adyacente al P.K. 1+650 de la Carretera Provincial GR-3107.

## 3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs es la recogida en 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. La clasificación de estos residuos se hace según lo indicado en la Decisión 2014/955 de la UE, de aplicación desde el 1 de junio de 2015.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER N° 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc., por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código:

### *Clasificación y descripción de los residuos susceptibles de ser generados en la obra (según Decisión de la Comisión 2014/955/CE)*

1	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES</b>
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no

	metálicos
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas
01 05 07	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen barita distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
01 05 08	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
<b>3</b>	<b>RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN</b>
03 01	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles



03 01 04*	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03	Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón
03 03 01	Residuos de corteza y madera
<b>7</b>	<b>RESIDUOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS</b>
07 02	Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales
07 02 16*	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	Residuos que contienen siliconas distintos de los mencionados en el código 07 02 16
07 07	Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
<b>8</b>	<b>RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN</b>
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 12	Residuos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21*	Residuos de decapantes o eliminadores de pintura y barniz
08 02	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos)
08 02 01	Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04	Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluidos productos de impermeabilización)
08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 09
<b>10</b>	<b>RESIDUOS DE PROCESOS TÉRMICOS</b>
10 01	Residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (excepto el capítulo 19)
10 01 03	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04*	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos

<b>12</b>	<b>RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>
12 01	Residuos del moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
12 01 01	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	Residuos de soldadura
<b>13</b>	<b>RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07	Residuos de combustibles líquidos
13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)

<b>14</b>	<b>RESIDUOS DE DISOLVENTES, REFRIGERANTES Y PROPELENTES ORGÁNICOS (excepto los de los capítulos 07 y 08)</b>
14 06	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos
14 06 01*	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC
14 06 02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TROPAS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 09	Envases textiles

15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
<b>16</b>	<b>RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA</b>
16 01	Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)
16 01 07*	Filtros de aceite
16 06	Pilas y acumuladores
16 06 01*	Baterías de plomo
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 05	Otras pilas y acumuladores

<b>17</b>	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados

17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07



17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a base de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

<b>20</b>	<b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)
20 02 01	Residuos biodegradables
20 02 02	Tierra y piedras
20 03	Otros residuos municipales
20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Los residuos marcados con un asterisco (\*) en la lista de residuos se considerarán residuos peligrosos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE, a no ser que se aplique el artículo 20 de esa Directiva.

### **3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (DECISIÓN 214/955/UE)**

Los residuos generados en la obra son los que se identifican en la tabla siguiente.

No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m<sup>3</sup> de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

**Tabla 1: Identificación de los residuos generados en la obra (según Decisión 214/955/UE)**

<b>Código LER</b>	<b>Tipo de Residuo</b>
17 01 01	Hormigón
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

#### **4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD**

##### **4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD**

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los códigos establecidos anteriormente:

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

*Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.*

<b>Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)</b>	
Hormigón	<b>25,97 T</b>
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	<b>4,78 T</b>
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	<b>2.818,82 T</b>

##### **4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS**

Ninguno de los residuos obtenidos en la obra se considera reutilizable en la propia obra, de modo que todos se trasladarán a Planta de Gestión autorizada.

Se intentará, en la medida de lo posible, el aprovechamiento de las tierras procedentes de los desmontes y cajeros para el relleno de fincas próximas a la traza. Con

este objetivo, la empresa adjudicataria de las obras deberá establecer contacto con el Ayuntamiento de Beas de Granada, así como con los propietarios de fincas de la zona para localizar posibles parcelas de destino de las tierras. Las tierras que no puedan ser reutilizadas en zonas próximas a la obra, se trasladarán a la Planta de Gestión de RCD autorizada propuesta.

#### 4.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU.

Los residuos no reutilizables en la obra se ha estimado que son los siguientes:

*Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)*

Código LER	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (T)
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	25,97 T
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	4.78 T
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	2818,82 T

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene autorizados los siguientes Gestores autorizados en la provincia de Granada:

Propiedad	Localización	Dist. Obra
Kalpae Ibérica S.L.U.	Planta Móvil RCD, Huetor Santillán, 18183 Granada	0.6 km
Ecoinertes S.L. N°GRU-487	Granada, Camino de Purchil 13	32.2 km
Planta de Transferencia de Residuos Guadix	Travesía Carretera de Granada, s/n. Guadix	46.3 Km
Inertes Guhilar S.L. N°GRU-18	Alhendín, Paraje Cerro Gordo-Juncarillo s/n	39.9 km
Áridos Reciclados el Soto, S.L.	Chauchina, Barranco del Merre	41.9 km

Por cercanía, se propone “Kalpae Ibérica, S.L.U”.

## **5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

---

### **5.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA**

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

### **5.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN**

Para la segregación en origen se realizarán las siguientes actuaciones:

- En todo momento se evitará la mezcla de residuos al generarse.
- Las tierras procedentes de la excavación, debido a su posterior reutilización como relleno en la obra, se acopiarán para su posterior extendido en la explanada.
- Los residuos de hormigón y cerámicos serán separados en distintos acopios hasta su traslado a la planta de Gestión autorizada.
- Los residuos potencialmente peligrosos serán almacenados en depósitos herméticos en función de sus características evitando su mezcla, para la posterior entrega a un gestor autorizado.

### **5.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN**

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones). En esta no se aprovechará ningún residuo para reciclado o recuperación en la propia obra.

### **5.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA**

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y

posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### **5.5. ABASTECIMIENTO DE RCD EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN**

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

### **5.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA**

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
  - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
  - El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las



medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

## 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

---

Tal como se establece en el ANEXO II y en el ANEXO III de la Ley 7/2022 de 8 de abril: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 2014/955/UE, de la Comisión, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Operación de Valoración	Tipos de instalaciones de tratamiento (lista no exhaustiva)
R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento.	Cementeras que utilicen áridos de RCDs o tierras de excavación, etc. para la fabricación de cemento.
R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación	Utilización de áridos de RCDs, tierras de excavación, etc. en sustitución de materias primas en procesos de fabricación distintos de la fabricación de cemento.

R0508 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones de relleno (backfilling).	Relleno con residuos no peligrosos adecuados en restauraciones de huecos mineros, con fines constructivos, de acondicionamiento, y en restauración e ingeniería paisajística
R0509 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones distintas a las de relleno.	Uso de residuos no peligrosos adecuados en acondicionamiento de vertederos.
R1001 Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería.	
R1002 Valorización de residuos para la restauración de suelos degradados	
R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)	
R1301 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de la recogida.	Puntos limpios (ecoparque, deixalleria, etc.).
R1302 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de tratamiento.	Instalaciones de transferencia de residuos.
<b>Operación de Eliminación</b>	<b>Tipos de instalaciones de tratamiento (lista no exhaustiva)</b>
D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	Vertederos de residuos inertes.
D0502 Depósito en vertederos de residuos no peligrosos.	Vertederos de residuos no peligrosos.
D0503 Depósito en vertederos de residuos peligrosos.	Vertederos de residuos peligrosos.

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

### 7.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS

#### Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases R (Risk) y S (Safety)

#### Frases R:

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

#### Frases S:

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químicos, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

<b>Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos</b>	
Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	<b>X</b>
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	<b>X</b>
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos, indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	<b>X</b>
Información a todos los trabajadores sobre la naturaleza	<b>X</b>

de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	<b>X</b>
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	<b>X</b>

Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.













### **Almacenamiento**

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 656/2017 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

<b>Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos</b>	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	<b>X</b>
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	<b>X</b>
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	<b>X</b>
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	<b>X</b>
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	<b>X</b>
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias	<b>X</b>

	peligrosas deben ser homologados	
	Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	X
	Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados	X
	Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	X
	Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de los focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y con puerta metálica; contar con una instalación eléctrica anti-deflagrante; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.	X
	Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.	X
	Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabajar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
	No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber (Botellas de agua, refrescos, zumos, etc.)	X
	Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
	Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente:	X

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ se puede almacenar conjuntamente  
 ○ solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención  
 - no deben almacenarse juntos

En definitiva, se ha de considerar siempre que la gestión de los productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

#### **Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra**

Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores. No obstante, en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.

## **7.2. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO**

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de



los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

### **7.3. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO**

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante, y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

## **8. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO**

---

### **8.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS RCD**

#### **8.1.1. Almacenamiento**

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE, se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

<i>Hormigón</i>	<i>160,00 T</i>
<i>Ladrillos, tejas, cerámicos</i>	<i>80,00 T</i>
<i>Metales</i>	<i>4,00 T</i>

<i>Madera</i>	<i>2,00 T</i>
<i>Vidrio</i>	<i>2,00 T</i>
<i>Plásticos</i>	<i>1,00 T</i>
<i>Papel y cartón</i>	<i>1,00 T</i>

Aunque en esta obra no se superarán estas cantidades establecidas, se procurará la separación y almacenamiento por separado de los distintos residuos.

Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores: Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **8.1.2. Acondicionamiento exterior y medioambiental**

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

### **8.1.3. Limpieza y labores de fin de obra**

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

#### **8.1.4. Manejo de los RCD en la obra**

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco

reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.

- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

## **8.2. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA**

### **8.2.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra**

*Con relación a los depósitos y envases de RCD:*

- Los contenedores de los RCD en general deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

*Con relación a los residuos:*

- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contenedores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales con un uso posterior para rellenos o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en

caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

*Con relación a la gestión documental:*

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

*Con relación al personal de obra*

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

*Con relación a las Ordenanzas Municipales*

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

## 8.2.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra

### *Productos químicos*

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

Para la utilización de los productos químicos en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

### *Dirección facultativa*

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## 9. PLANOS

---

No es necesaria la incorporación de planos a este estudio, ya que los materiales a retirar serán transportados mediante camiones directamente a las plantas indicadas anteriormente.

## **10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD**

El presupuesto de gestión de los residuos derivados de la obra “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIOO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”, asciende a un total de 4.775,72 € de ejecución material, lo que viene justificado en el Documento nº4 de Presupuesto.



## **1.2.10.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **I.- MEMORIA**

### **I.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.**

### **I.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO Y PERSONAL.**

I.2.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN.

I.2.2.- PROMOTOR.

I.2.3.- AUTOR DEL PROYECTO.

I.2.4.- AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO.

I.2.5.- RECURSO PREVENTIVO.

I.2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL A UTILIZAR.

I.2.7.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

I.2.8.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### **I.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

### **I.4.- PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA.**

I.4.1.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

I.4.2.- SERVICIOS AFECTADOS.

### **I.5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

I.5.1.- EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN GENERAL.

I.5.2.- EN EJECUCIÓN OBRAS DE FÁBRICA.

I.5.3.- EN AFIRMADOS

I.5.4.- EN REMATES Y SEÑALIZACIÓN.

I.5.5.- INCENDIOS Y POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.

I.5.6.- DAÑOS A TERCEROS.

### **I.6.- MEDIDAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

I.6.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

I.6.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

**I.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**I.8.- CIRCULACIÓN PEATONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA.**

**I.9.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

I.9.1.- RECONOCIMIENTO MÉDICO.

I.9.2.- ENFERMEDADES PROFESIONALES.

I.9.3.- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.

## **I.- MEMORIA**

### **I.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO**

Según se establece en el Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en los proyectos de obras en que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en los apartados anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de duración de proyecto se elabora un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Por ello, y analizando los puntos 1.2 y 1.3 de este documento, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud

El objeto de este documento es definir los requisitos de Seguridad y Salud Laboral a aplicar en los trabajos de la presente obra, por lo tanto, como marca el RD 1627/1997, se realiza el presente documento denominándolo Estudio Básico de Seguridad y Salud, específico de la dicha obra.

Comprenderá la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas necesarias para ello, protecciones a emplear, y realizando una valoración de los riesgos existentes.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación a todos los trabajadores de las empresas que desarrollan algún trabajo en la obra.

El responsable de la obra será conocedor de que si se cambia el proceso constructivo o alguna de las condiciones de las unidades o se utilizan maquinaria o medios auxiliares distintos o

en condiciones distintas a los contemplados en el presente Estudio o Plan que lo desarrolle se deberá realizar si procede, un anexo al mismo, donde se contemplen los riesgos y medidas preventivas teniendo en cuenta las variaciones previstas.

Por ello este documento pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. A todos los efectos, los objetivos, en un primer nivel son:

1. Lograr evitar posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.
2. Evitar los “accidentes blancos” o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.
3. Crear condiciones de trabajo epidemiológicamente sanas, de forma que sean evitadas las enfermedades profesionales.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

A. Conocer las labores a ejecutar, definir la tecnología adecuada para la realización técnica, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

C. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

D. Divulgar la prevención decidida para esta obra. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperando que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración, Sin esta colaboración inexcusable y la de cada uno de los contratistas adjudicatarios, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental debe llegar a todos: los trabajadores de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

E. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

F. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventivo y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicado con la máxima celeridad y atención posibles.

G. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

## **I.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS, PLAZO, PERSONAL.**

### **I.2.1.- Descripción y situación**

Las obras se localizan en la Carretera Provincial GR-3107 en el P.K. 1+650.

### **1.2.2 Promotor:**

Diputación de Granada

### **1.2.3. Autor del Proyecto:**

Sara Manzano Valverde

### **1.2.4. Autor del Estudio Básico:**

Sara Manzano Valverde

### **1.2.5 Recurso Preventivo en Obra**

Atendiendo al nuevo Real Decreto 604/2006, de 29 de mayo, en su artículo segundo que introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en esta obra se tendrá en cuenta lo siguiente:

Según la Ley 54/2003, en su disposición decimocuarta, la presencia del/los recurso/s preventivo/s de cada contratista será necesaria cuando:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales, (disposición adicional decimocuarta de la Ley 54/2003) reglamentariamente según Anexo II del R.D. 1627/1997

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
4. Trabajos que exponen a riesgo de ahogamiento por inmersión.
5. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimiento de tierras subterráneos.
6. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
7. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
8. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados.

Ampliación según Artículo 1, Ocho apartado b) 3ª del R.D. 604/2006

1.- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de marcado CE de conformidad, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

2.- Trabajos en espacios confinados. A estos efectos se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Para el desarrollo de sus funciones, el recurso preventivo se colocará en una zona donde no exista riesgo para su integridad física ni para el resto de trabajadores, no pudiendo suponer su presencia un factor adicional de riesgo. Deberá permanecer en el centro de trabajo, hasta que se mantenga la situación que requiere su presencia.

La función del recurso preventivo será la de vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad del tajo/tarea/actividad asignado/a, incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y comprobar la eficacia de estas. En caso de deficiencia o ausencia de las mismas, deberá dar instrucciones para su corrección, de no subsanarse, lo pondrá en conocimiento de su inmediato superior o en su caso el jefe de obra, quien procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud.

En esta obra será asignado al menos un Recurso Preventivo, con las características y funciones indicadas en dicho RD.

Todo el personal de obra será conocedor de quien es el trabajador que ha sido asignado como Recurso Preventivo, para ello se colocará copia del acta de asignación de funciones de Recurso Preventivo en el tablón de anuncios y en las casetas de comedores.

#### **1.2.6.- Plazo de ejecución y personal a utilizar**

El plazo de ejecución inicialmente previsto es de 2 (DOS) meses.

El número máximo de trabajadores a utilizar en la obra es de 8 operarios, si bien en algunos momentos de la obra este número podía ser inferior o superior según las necesidades constructivas.

#### **1.2.7 Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.**

El Presupuesto de Ejecución material de la Obra asciende a la cantidad de: 55.559,41€

#### **1.2.8 Presupuesto de Seguridad y Salud.**

Se ha estimado un presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud para la obra de 657,32 €.

### **1.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

Las obras se desarrollan en la carretera GR-3107 en el P.K. 1+650.

En el presente proyecto se incluyen las actuaciones siguientes:

#### Actuaciones previas y Drenaje

Las unidades contempladas son:

- Demoliciones de obras de fábrica de hormigón.



- Fresado de firmes.
- Talado y destocoado de árboles.

#### Movimiento de tierras

- Despeje y desbroce del terreno.
- Desmonte en terreno de tránsito.
- Terraplén.
- Excavación en zanja.
- Apertura de caja.
- Pedraplén.

#### Drenaje.

- Colocación de tuberías Ø500 mm. y Ø600 mm.
- Reparación de canal de cuneta.
- Ejecución de cuneta revasable.

#### Firmes.

- Extendido y compactado de Zahorra artificial.
- Extendido de Riegos de Imprimación y adherencia.
- Extendido y compactado de hormigón bituminoso.

#### Señalización, balizamiento y defensas

- Señalización horizontal en marcas viales e isletas.
- Señalización vertical.
- Colocación de barrera de seguridad metálica.

### **I.4.- PROCEDIMIENTOS TECNICOS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA Y SERVICIOS AFECTADOS.**

#### **I.4.1.- Unidades constructivas que componen la obra**

Las unidades constructivas más importantes que componen la obra a efectos de identificación, eliminación y prevención de riesgos son las siguientes:

- ▲ Despeje y desbroce de márgenes
- ▲ Desmontes y terraplenes
- ▲ Excavación en zanjas y colocación de canalizaciones
- ▲ Extendido y compactado de zahorra artificial
- ▲ Extensión de mezcla bituminosa
- ▲ Pintado de marca vial
- ▲ Colocación de señales verticales y barreras de seguridad

En los cuales se empleará la maquinaria tradicional que se utiliza en la ejecución de estas unidades de obra, como central de hormigonado, extendedora asfáltica cadenas, excavadora hidráulica, fresadora de pavimento, dumper, mart. Manual picador neumáticos compresor, camión basculante, dumper, barredora, motoniveladora, rodillo vibrante autopulsado, vibrador hormigón y útiles manuales...

#### **I.4.2.- Servicios afectados**

Los posibles servicios afectados que puedan presentarse en la ejecución de las obras son el propio tráfico.

### **I.5.- IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES**

#### **I.5.1.- En movimientos de tierras en general**

- ▲ Aprisionamiento y arrollamiento por máquinas y vehículos. - Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- ▲ Caídas de personas a nivel y a distinto nivel.
- ▲ Caídas de materiales.
- ▲ Proyecciones de partículas en los Ojos.
- ▲ Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos. - Electrocuaciones.
- ▲ Polvo.
- ▲ Ruido.
- ▲ Caídas de personas a distinto nivel.

#### **I.5.2.- En Obras de fábrica**

- ▲ Aprisionamiento y arrollamiento por máquinas y vehículos.
- ▲ Caídas de personas a nivel y a distinto nivel.

- ▲ Caídas de materiales y herramientas.
- ▲ Proyecciones de partículas en los Ojos.
- ▲ Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- ▲ Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- ▲ Contusiones y torceduras en pies y manos.
- ▲ Electrocutaciones.
- ▲ Dermatitis
- ▲ Polvo.
- ▲ Ruido.

### **I.5.3.- En Afirmados**

- ▲ Atropellos, colisiones, alcances y falsas maniobras de la maquinaria por:
  - ❖ Inicio brusco de las maniobras.
  - ❖ Mala planificación del tajo.
  - ❖ Mala planificación del tráfico.
  - ❖ Inexistencia de avisadores ópticos y acústicos.
  - ❖ Maniobra de marcha atrás mal dirigida.
  - ❖ Abandono o estacionamiento indebido.
  - ❖ Arranque con motor embragado.
  - ❖ Mantenimiento inadecuado de la maquinaria.
  - ❖ Señalización defectuosa de los caminos de servicio y mal estado de los mismos (barro).
  - ❖ Velocidad excesiva por los caminos de obra.
  - ❖ Conducción imprudente.
  - ❖ Mala visibilidad (exceso de polvo por falta de riego).
  - ❖ Elevación o transporte de personas.
  - ❖ Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - ❖ Tránsito de personal ajeno a la obra por las zonas de acceso a los lugares de trabajo.
- ▲ Vuelcos de máquinas y aplastamientos por:
  - ❖ Exceso de velocidad.
  - ❖ Empleo de conductores provisionales o sin experiencia.
  - ❖ Falsas maniobras o fallos de los conductores.
  - ❖ Excesivo acercamiento al borde del talud.
  - ❖ Falta de señalización de bordes.
  - ❖ Fallos de las máquinas por falta de mantenimiento.
  - ❖ Inadecuada protección de la cabina.
  - ❖ Insuficiencia de visibilidad.

- ❖ Mal mantenimiento de las pistas.
- ❖ Exceso de polvo por falta de riego.
- ❖ Pendientes muy acusadas.
- ▲ Caídas de operarios
  - ❖ al mismo nivel.
  - ❖ a distinto nivel.
- ▲ Caídas de objetos sobre los operarios.
- ▲ Los derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito.
- ▲ Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de las máquinas.
- ▲ Incendios y explosiones por:
  - ❖ Durante trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
  - ❖ Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas, aceites u otro producto inflamable.
  - ❖ Inadecuado y/o Incorrecto proceso de fabricación, manejo o puesta en obra de la mezcla bituminosa.
- ▲ Quemaduras físicas y químicas.
- ▲ Contactos eléctricos directos.
- ▲ Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- ▲ Ambiente pulvígeno.
- ▲ Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxígeno (asfixia).
- ▲ Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- ▲ Contaminación acústica, trauma sonoro.
- ▲ Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- ▲ Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- ▲ Otros.

#### **I.5.4.- En remates y señalización**

- ▲ Atropello por maquinaria y vehículos.
- ▲ Atrapamientos.
- ▲ Colisiones y vuelcos.
- ▲ Caídas de altura.
- ▲ Caídas de objetos.
- ▲ Cortes y golpes.

#### **I.5.5.- Incendios y por agentes atmosféricos**

No son riesgos normales, sino más bien de carácter excepcional, pero ante una eventualidad o posibilidad también se toman en consideración para su prevención.

#### **I.5.6.- Daños a terceros**

Tampoco podemos considerarlos como generales y más bien serán esporádicos o raros pero, como dependen a la vez de la negligencia de terceros, en especial de los conductores de vehículos que circulen por el tramo en obras, se toman en consideración de modo prioritario en este apartado, fundamentalmente porque se prevé circulación de vehículos para los que, en algunos lugares, tales como los enlaces con las Vías de circulación actuales, se tienen que realizar pasos alternativos y desvíos provisionales.

Asimismo, de las modificaciones del entorno que la obra produce, derivan riesgos que pueden producir danos a terceras personas no implicadas en la ejecución de las mismas, debidos a circulación de vehículos, aperturas de zanjas, etc., por lo que han de tenerse contemplados.

Al tratarse de factores no dependientes de la voluntad de la empresa constructora, difícilmente puede esta impedir que un conductor conduzca a velocidad excesiva o inadecuada, el contratista llamara la atención de los que lo hagan y adoptara cuantas medidas estén a su alcance a fin de procurar que los mismos actúen con responsabilidad y conciencia respecto de las medidas adoptadas.

En suma, los riesgos y daños a terceros pueden ser los siguientes:

- ▲ Caída al mismo nivel.
- ▲ Caída de objetos materiales.
- ▲ Atropello.
- ▲ Motivados por los desvíos de carreteras y caminos.

## **I.6.- MEDIDAS Y PROTECCIONES TECNICAS FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

### **I.6.1.- Protecciones individuales**

Sera imprescindible y obligatorio el use de casco protector, tanto por todos y cada uno de los que participen en la ejecución de la obra, como para los visitantes, obrando por tanto número suficiente de estas medidas de protección.

En aquellos trabajos que comporten riesgo para las extremidades superiores (manos, antebrazos o brazos) se utilizarán guantes de uso general o guantes de goma. En determinadas circunstancias, la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, con los correspondientes dedales o manoplas.

Para la protección de los pies, cuando se trate de alguno de los trabajos contemplados en la Ordenanza, se utilizarán:

- ▲ Botas de agua.
- ▲ Botas de seguridad de lona.
- ▲ Botas de seguridad de cuero.

En cuanto a monos o buzos, se estará en orden a su entrega o reposición a las disposiciones del convenio colectivo provincial de la construcción.

- ▲ Trajes de agua, si se precisare o los trabajos lo exigieren.
- ▲ Gafas contra impactos y antipolvo, cuando se trate de labores con riesgo.
- ▲ Mascarillas antipolvo, en el mismo supuesto de que los trabajos lo requieran.
- ▲ Protectores auditivos, cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido o sea superior a 80 decibelios, dotándose de los mismos en tal caso, a los trabajadores que hubieren de soportarlos.
- ▲ Cinturón antivibratorio, en aquellas maquinas que produzcan trepidaciones y vibraciones y cuyo fuerte movimiento no se limite, de manera razonable, con el asiento amortiguador, fajas, etc.
- ▲ Chalecos reflectantes para aquellos trabajadores que detengan el tráfico o actúen en zonas de reducida visibilidad, en los casos en que sea preciso destacar su presencia frente a los automovilistas o vehículos que circulen por la zona de obra o tramos de circulación por la misma.

### I.6.2.- Protecciones colectivas:

- ▲ Vallas de limitación y protección.
- ▲ Señales de tráfico.
- ▲ Señales de seguridad.
- ▲ Cinta de balizamiento.
- ▲ Topes de desplazamiento de vehículos.
- ▲ Jalones de señalización.
- ▲ Balizamiento luminoso.
- ▲ Extintores.
- ▲ Riegos.

Al ser contratado cada trabajador, se le expondrán los métodos de trabajo, con advertencia y análisis de los riesgos generales de la obra y específicos a los que estará sometido, con la advertencia y proporción de las medidas de seguridad que deberá adoptar y los elementos de protección que habrá de usar, según el puesto de trabajo para el que se destine y las labores que tenga que desempeñar en el desarrollo de su actuación como operario.

### I.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En virtud del R.D. 1627/97, anexo IV Parte A, Puntos 15, 16y 19, se abordarán las necesidades de instalación de vestuarios, aseos y comedor, de dimensiones suficientes y dotadas de los medios necesarios para cumplir el citado anexo. Deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Vestuarios y aseos: Vestuarios y aseos suficientes, con una superficie de al menos 2 m2. por trabajador.

- Comedor: En caso de que se efectúe la comida en obra, los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, proveyéndose a los trabajadores, en cualquier caso, de agua potable para beber.

- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia. El botiquín estará a cargo de la persona más capacitada y estará en obra.

Se dispondrá de un cartel claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos.

Todas estas instalaciones deberán poseer el mobiliario y accesorios necesarios para su utilización.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que están destinados (por ejemplo: Almacén de productos, materiales, repuestos ó equipos)

Queda prohibido el empleo de medios de calefacción que puedan desprender gases nocivos para la salud.

Todas las estancias estarán convenientemente ventiladas e iluminadas, dotadas de luz artificial y calefacción de invierno.

La conservación y retirada de residuos de la letrina química será realizado por la empresa alquiladora de la misma cuando se haya agotado su capacidad de almacenamiento de residuos.

La limpieza de la caseta vestuario se realizará de manera periódica.

A medida que aumenten el número de trabajadores se complementarán las necesidades de instalaciones de este tipo en obra.

El conjunto de las instalaciones anteriores estará en un recinto vallado.

## **1.8.- CIRCULACIÓN PEATONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA**

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes 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.

Las zonas de acera y calzada afectadas por las obras de acondicionamiento y protección de los taludes, se cerrarán mediante vallado metálico sobre pies de hormigón perfectamente señalizado, se creará un paso para peatones delimitado y señalizado con vallas encadenables “tipo ayuntamiento”, en caso necesario se desviará el tráfico de peatonas hasta la acera opuesta a la de la ejecución de los trabajos, la persona encargada de cerramientos, desvíos, señalización, mantenimiento y control será el Recurso Preventivo.

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, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3.IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

## **1.9.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **1.9.1.- Reconocimiento médico**

Todo el personal que comience a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo, que será repetido en el período que la mutua estime conveniente, y que le capacitará como “APTO” para el trabajo a realizar. Dichos reconocimientos se realizarán por el Servicio contratado.

### **1.9.2.- Enfermedades profesionales**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de la obra, son las normales que tratan la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este documento, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.

- Guantes contra dermatitis.

### I.9.3.- Asistencia a accidentados

Se informará a los trabajadores de obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

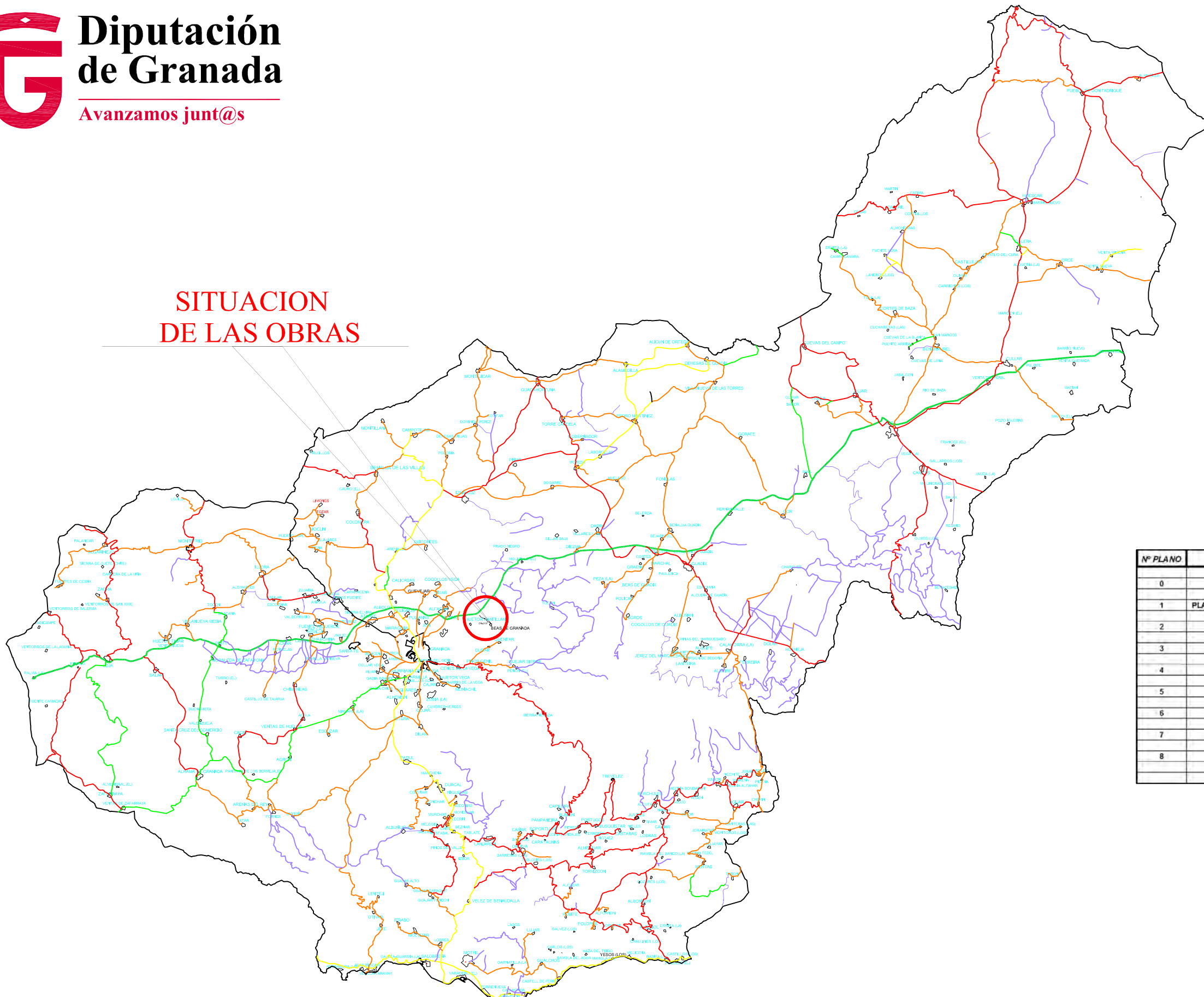
Se procurará disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancia, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Hospital	Universitario	del	PTS
Avda. del Conocimiento	25,	18016	Granada. España.
Teléfono: 958 021 840 / 958 021 850			

**MANZANO  
VALVERDE  
SARA -** Firmado  
digitalmente por  
MANZANO  
VALVERDE SARA -  
[Redacted]  
[Redacted] Fecha: 2023.03.06  
08:54:48 +01'00'

## **DOCUMENTO N° 2: PLANOS**

**SITUACION DE LAS OBRAS**



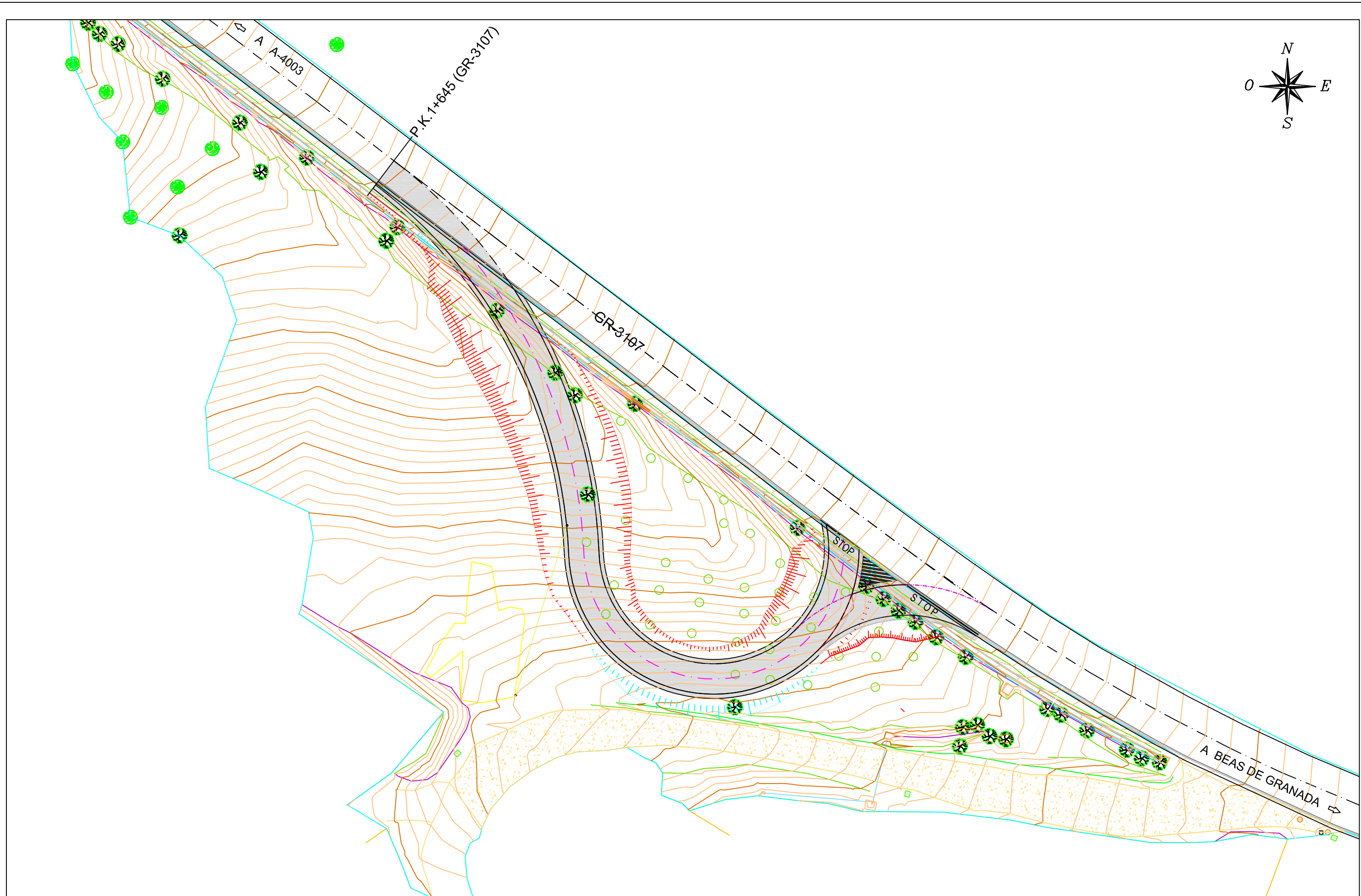
Nº PLANO	INDICE DE PLANOS	Nº HOJAS
0	SITUACIÓN E INDICE	1
1	PLANTA DE ACTUACIONES CON ORTOFOTO Y SIN ORTOFOTO	2
2	PLANTA DE REPLANTEO	1
3	PERFIL LONGITUDINAL	2
4	SECCIÓN TIPO	1
5	PERFILES TRANSVERSALES	3
6	PLANTA DE DRENAJE	1
7	PLANTA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1
8	DETALLES VARIOS	1



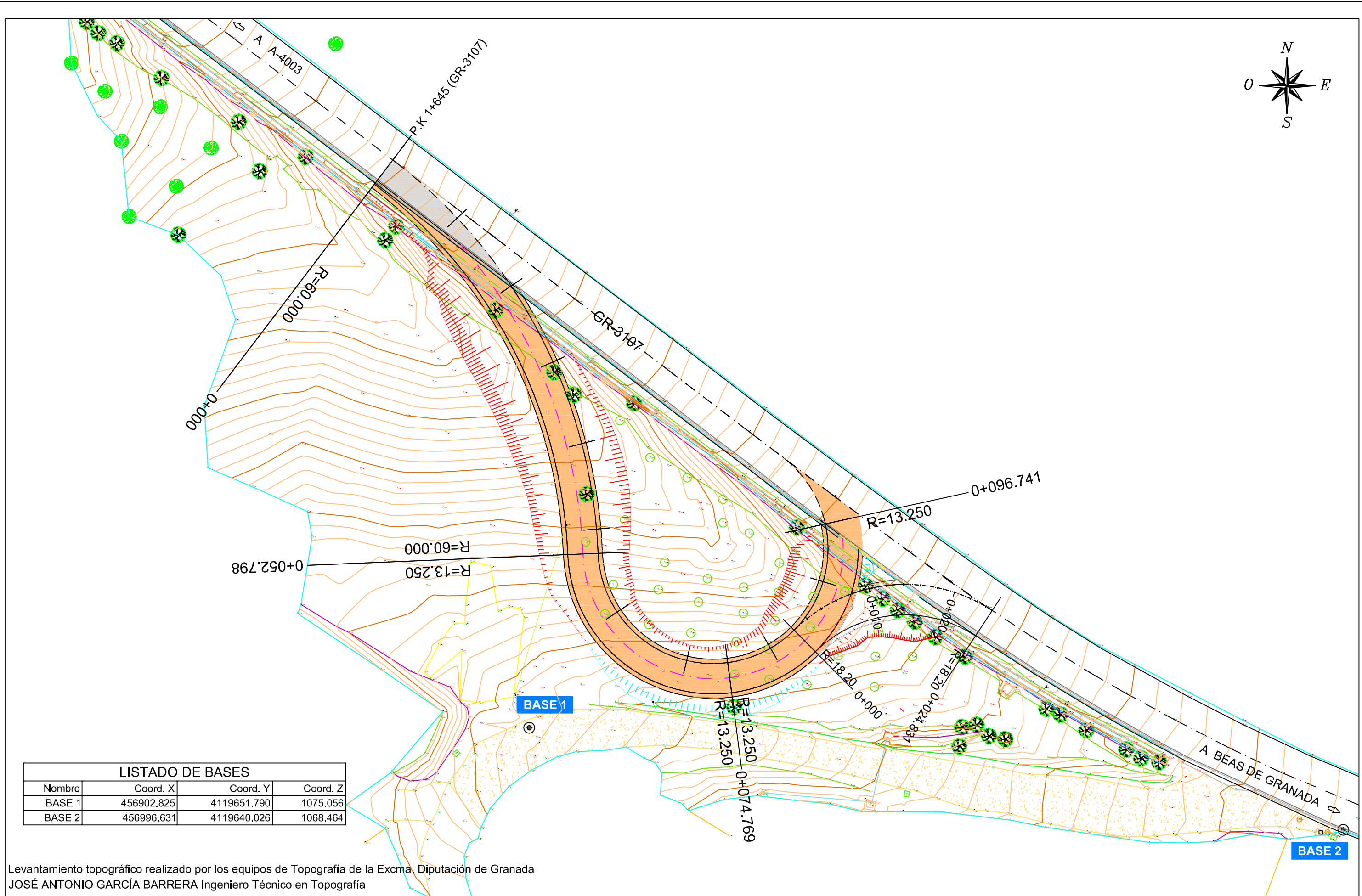


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	 SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			 SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE ACTUACIONES CON ORTOFOTO	1 HOJA 1 DE 2



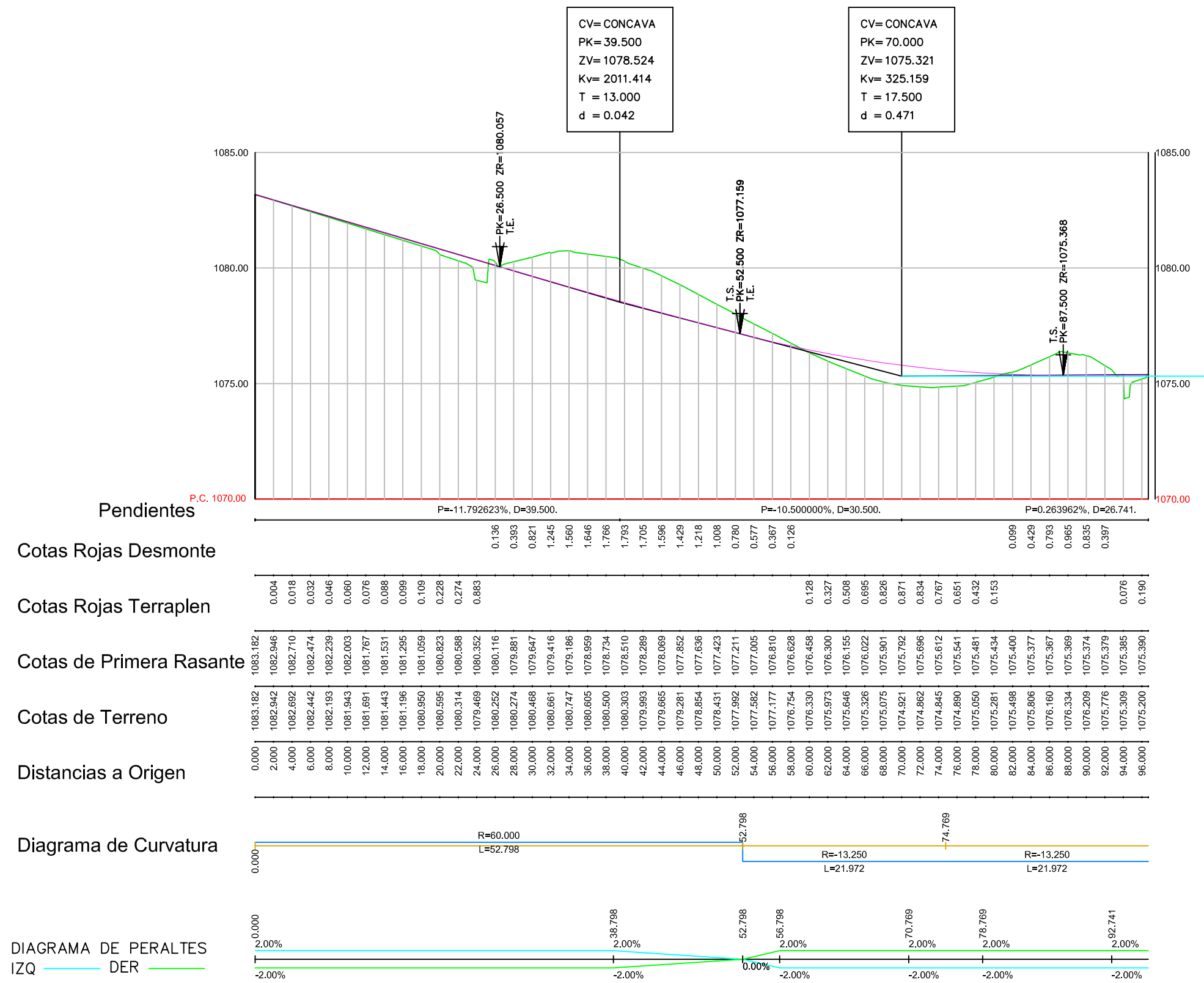


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE ACTUACIONES SIN ORTOFOTO	1 HOJA 2 DE 2



LISTADO DE BASES			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
BASE 1	456902.825	4119651.790	1075.056
BASE 2	456996.631	4119640.026	1068.464

Levantamiento topográfico realizado por los equipos de Topografía de la Excm. Diputación de Granada  
 JOSÉ ANTONIO GARCÍA BARRERA Ingeniero Técnico en Topografía

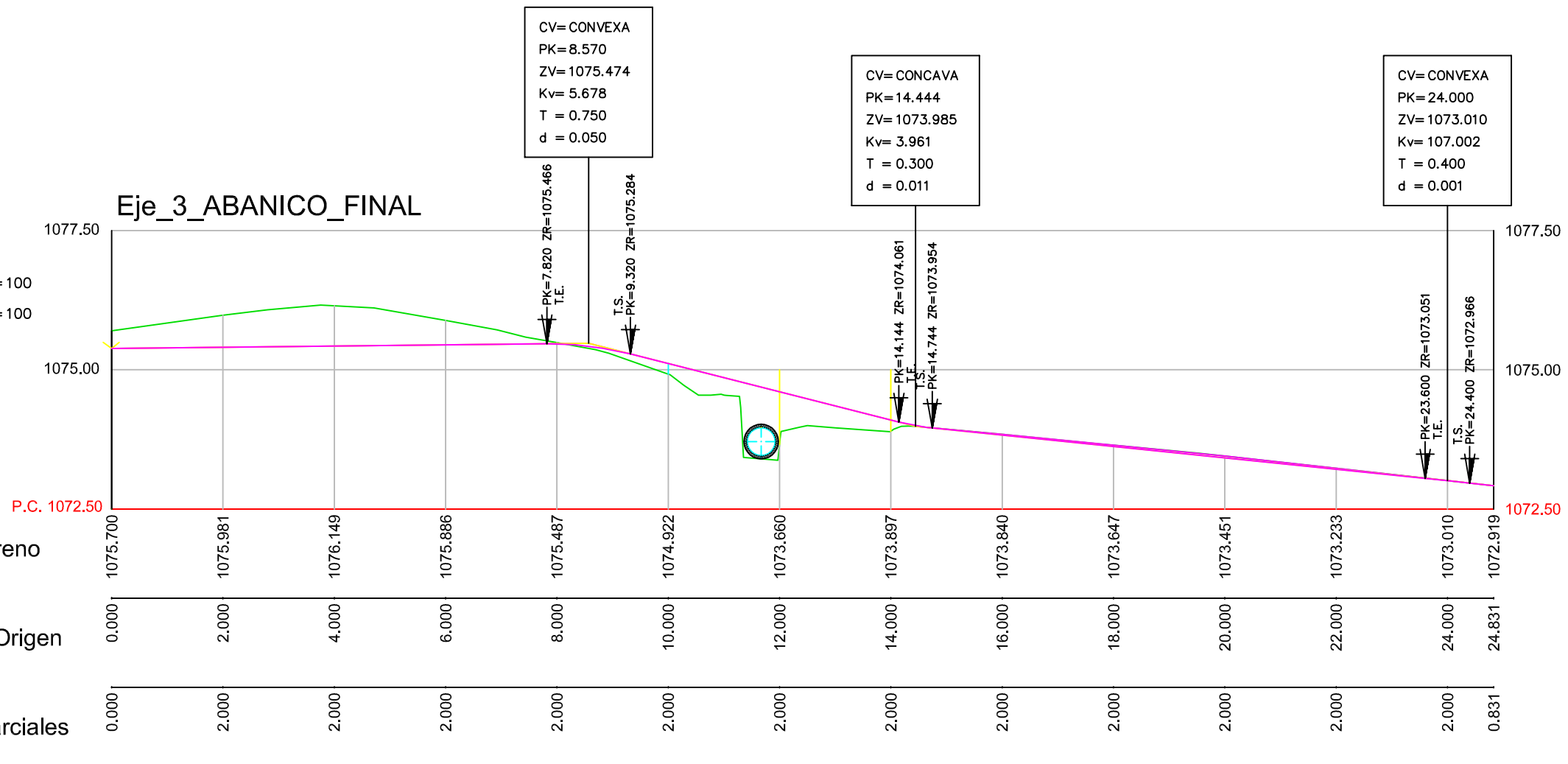


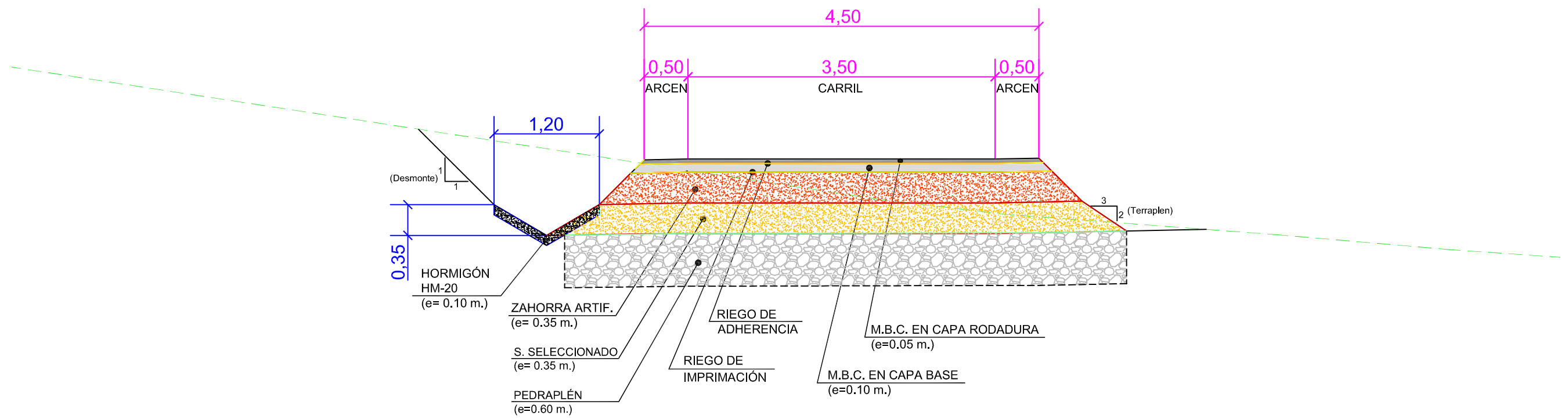
PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMENEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	H=1/500 V=1/200	PERFIL LONGITUDINAL RAMAL DE GIRO	3 HOJA 1 DE 2



ESCALAS { HORIZONTAL = 100  
VERTICAL = 100

### Eje\_3\_ABANICO\_FINAL

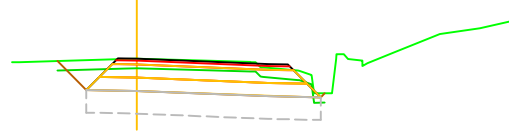




PLANº	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/50	SECCIÓN TIPO	4 HOJA 1 DE 1

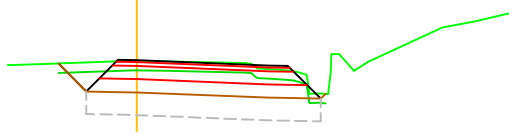
Zt=1083.182  
Zr=1083.182  
St=0.049  
Sd=3.549  
Sv=1.769  
Sf= 4.548

P.K.=0



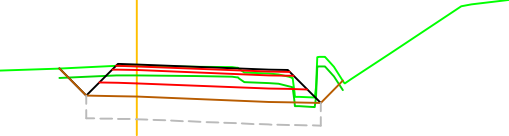
Zt=1082.694  
Zr=1082.710  
St=0.059  
Sd=3.444  
Sv=1.767  
Sf= 4.548  
Vt=0.214  
Vd=13.986  
Vv=7.071

P.K.=4



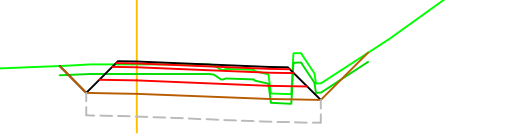
Zt=1082.194  
Zr=1082.239  
St=0.055  
Sd=3.519  
Sv=1.876  
Sf= 4.548  
Vt=0.227  
Vd=13.926  
Vv=7.285

P.K.=8



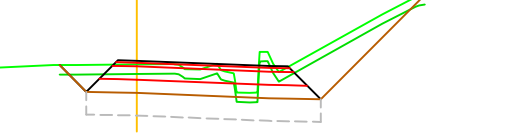
Zt=1081.692  
Zr=1081.767  
St=0.058  
Sd=3.228  
Sv=2.042  
Sf= 4.548  
Vt=0.226  
Vd=13.495  
Vv=7.835

P.K.=12



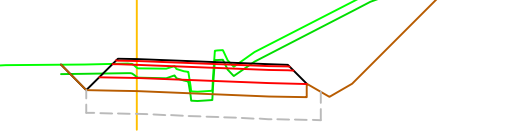
Zt=1081.195  
Zr=1081.295  
St=0.073  
Sd=4.618  
Sv=2.416  
Sf= 4.548  
Vt=0.262  
Vd=15.692  
Vv=8.916

P.K.=16



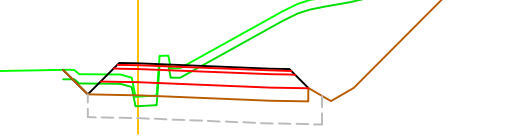
Zt=1080.595  
Zr=1080.823  
St=0.105  
Sd=8.728  
Sv=2.676  
Sf= 4.482  
Vt=0.355  
Vd=26.691  
Vv=10.184

P.K.=20



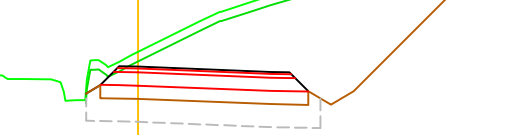
Zt=1079.469  
Zr=1080.352  
St=0.156  
Sd=12.155  
Sv=2.752  
Sf= 4.482  
Vt=0.522  
Vd=41.766  
Vv=10.855

P.K.=24



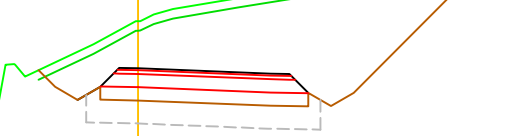
Zt=1080.271  
Zr=1079.881  
St=0.000  
Sd=18.280  
Sv=2.588  
Sf= 4.426  
Vt=0.313  
Vd=60.870  
Vv=10.679

P.K.=28



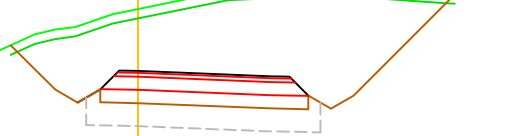
Zt=1080.661  
Zr=1079.416  
St=0.000  
Sd=21.172  
Sv=2.838  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=78.904  
Vv=10.853

P.K.=32



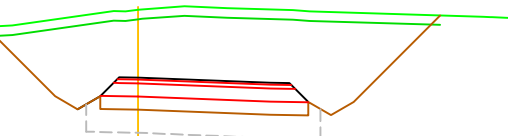
Zt=1080.597  
Zr=1078.959  
St=0.000  
Sd=23.583  
Sv=2.938  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=89.510  
Vv=11.552

P.K.=36



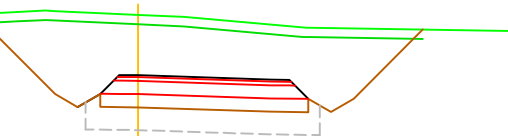
Zt=1080.303  
Zr=1078.510  
St=0.000  
Sd=22.420  
Sv=2.995  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=92.007  
Vv=11.866

P.K.=40



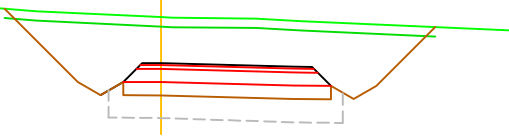
Zt=1079.666  
Zr=1078.069  
St=0.000  
Sd=19.508  
Sv=2.961  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=83.856  
Vv=11.913

P.K.=44



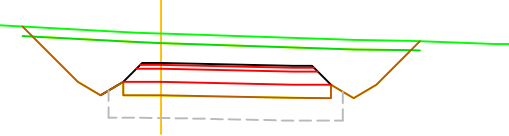
Zt=1078.855  
Zr=1077.636  
St=0.000  
Sd=16.201  
Sv=2.849  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=71.419  
Vv=11.620

P.K.=48



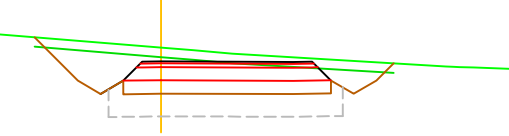
Zt=1077.992  
Zr=1077.211  
St=0.000  
Sd=11.463  
Sv=2.630  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=55.329  
Vv=10.959

P.K.=52



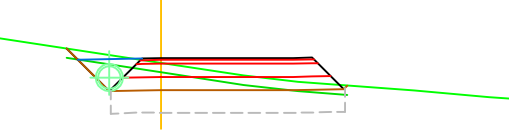
Zt=1077.176  
Zr=1076.810  
St=0.000  
Sd=6.640  
Sv=2.376  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=36.207  
Vv=10.013

P.K.=56



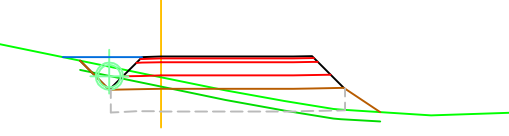
Zt=1076.330  
Zr=1076.458  
St=0.132  
Sd=1.852  
Sv=1.857  
Sf= 4.548  
Vt=0.264  
Vd=16.984  
Vv=8.465

P.K.=60



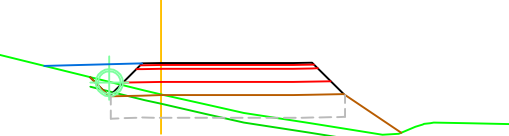
Zt=1075.610  
Zr=1076.155  
St=2.534  
Sd=0.377  
Sv=1.985  
Sf= 4.548  
Vt=5.332  
Vd=4.457  
Vv=7.683

P.K.=64



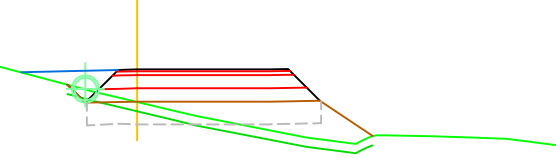
Zt=1075.075  
Zr=1075.901  
St=4.763  
Sd=0.041  
Sv=2.058  
Sf= 4.548  
Vt=14.593  
Vd=0.835  
Vv=8.086

P.K.=68



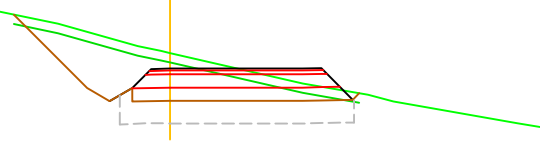
Zt=1074.839  
 Zr=1075.696  
 St=5.128  
 Sd=0.025  
 Sv=2.021  
 Sf= 4.548  
 Vt=19.782  
 Vd=0.131  
 Vv=8.156

P.K.=72



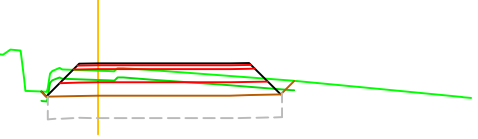
Zt=1075.792  
 Zr=1075.377  
 St=0.032  
 Sd=5.898  
 Sv=2.286  
 Sf= 4.482  
 Vt=3.199  
 Vd=15.220  
 Vv=8.854

P.K.=84



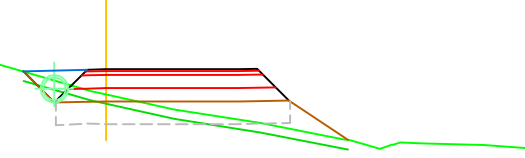
Zt=1075.200  
 Zr=1075.390  
 St=0.029  
 Sd=2.187  
 Sv=1.674  
 Sf= 4.548  
 Vt=2.651  
 Vd=15.896  
 Vv=8.182

P.K.=96



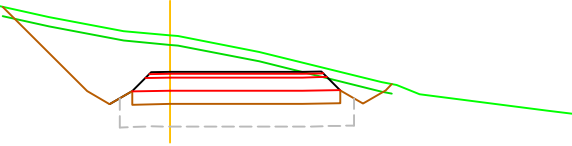
Zt=1074.878  
 Zr=1075.541  
 St=3.617  
 Sd=0.258  
 Sv=2.147  
 Sf= 4.548  
 Vt=17.490  
 Vd=0.566  
 Vv=8.336

P.K.=76



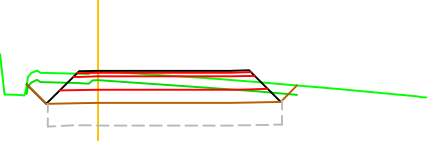
Zt=1076.331  
 Zr=1075.369  
 St=0.027  
 Sd=10.298  
 Sv=2.574  
 Sf= 4.426  
 Vt=0.117  
 Vd=32.391  
 Vv=9.720

P.K.=88



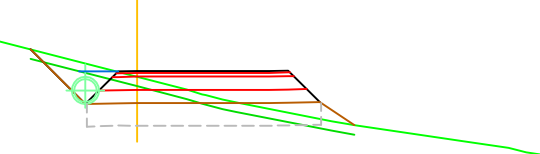
Zt=1075.392  
 Zr=1075.392  
 St=0.000  
 Sd=3.008  
 Sv=1.789  
 Sf= 4.548  
 Vt=0.011  
 Vd=1.925  
 Vv=1.283

P.K.=96.741



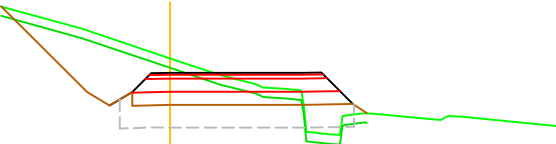
Zt=1075.281  
 Zr=1075.434  
 St=1.568  
 Sd=1.712  
 Sv=2.141  
 Sf= 4.548  
 Vt=10.369  
 Vd=3.942  
 Vv=8.576

P.K.=80



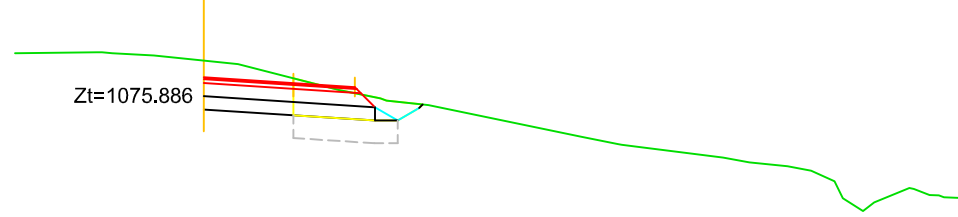
Zt=1075.763  
 Zr=1075.379  
 St=1.297  
 Sd=5.761  
 Sv=2.417  
 Sf= 4.482  
 Vt=2.647  
 Vd=32.116  
 Vv=9.981

P.K.=92

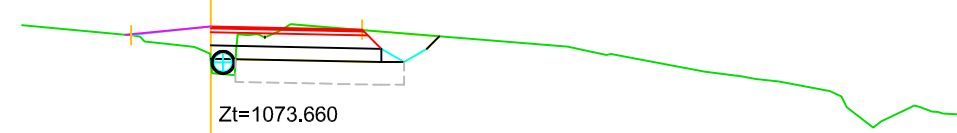


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/200	PERFILES TRANSVERSALES (RAMAL DE GIRO)	5 HOJA 2 DE 3

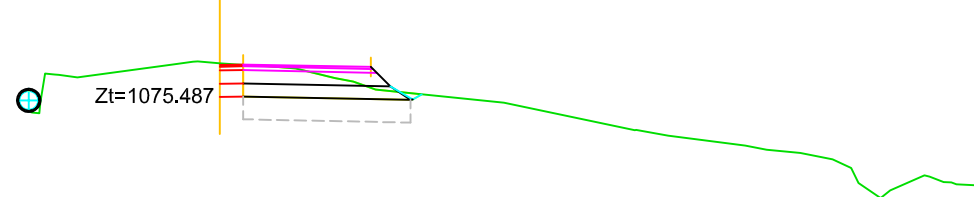
P.K.= 6.000



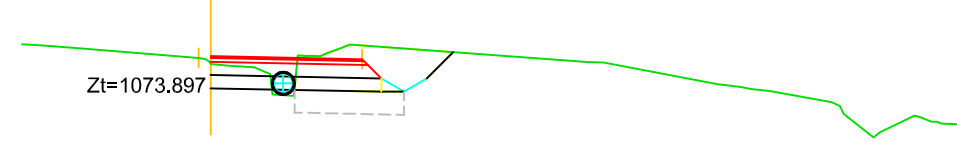
P.K.= 12.000



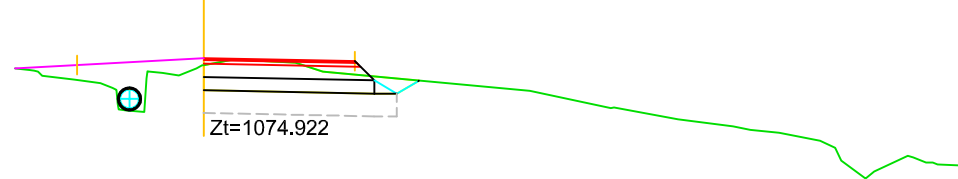
P.K.= 8.000



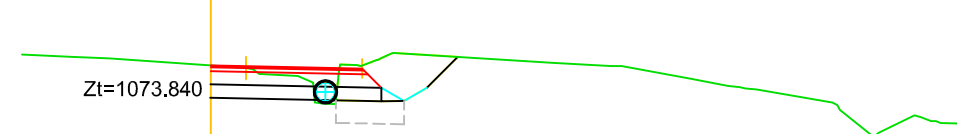
P.K.= 14.000

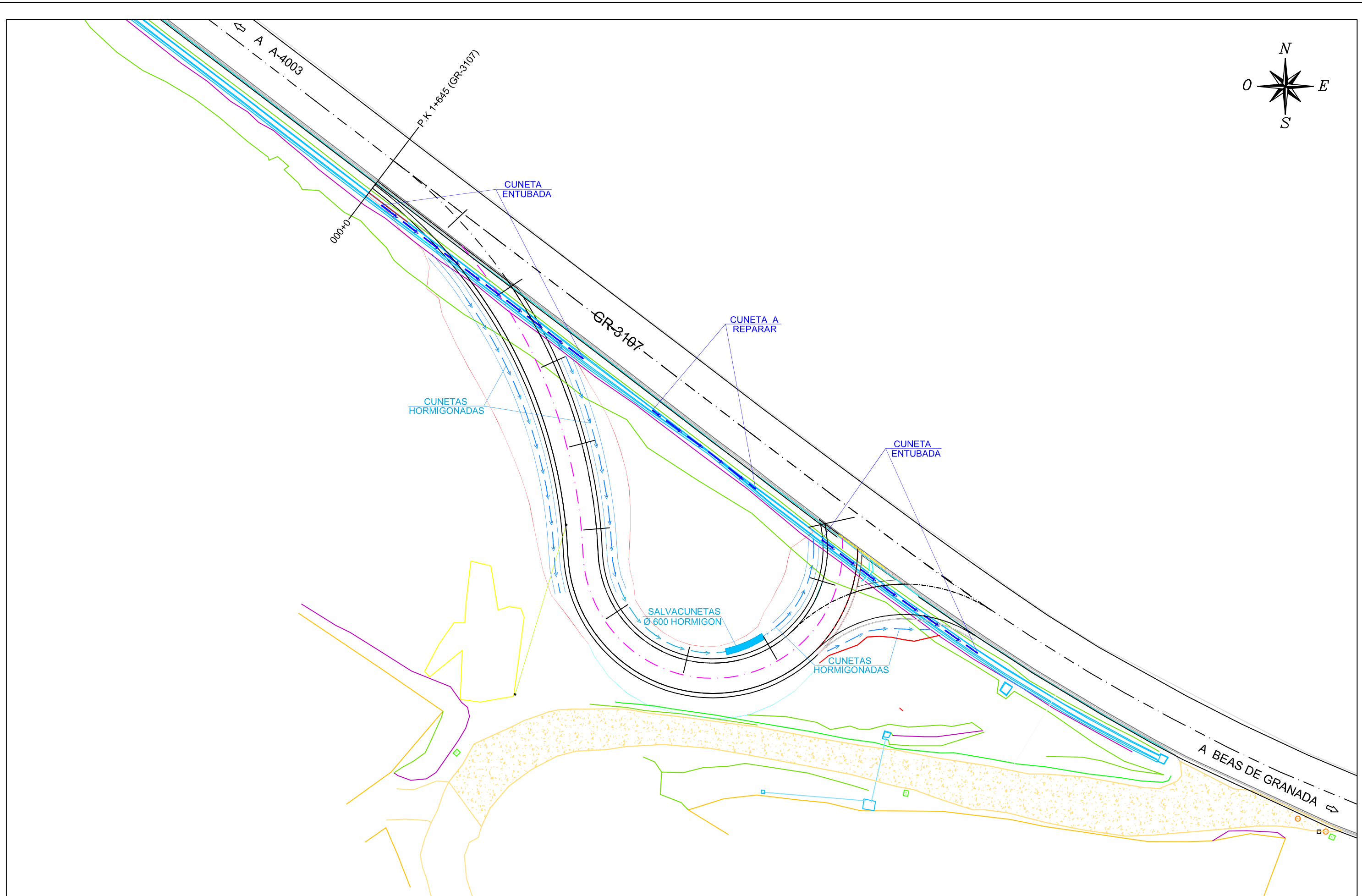


P.K.= 10.000

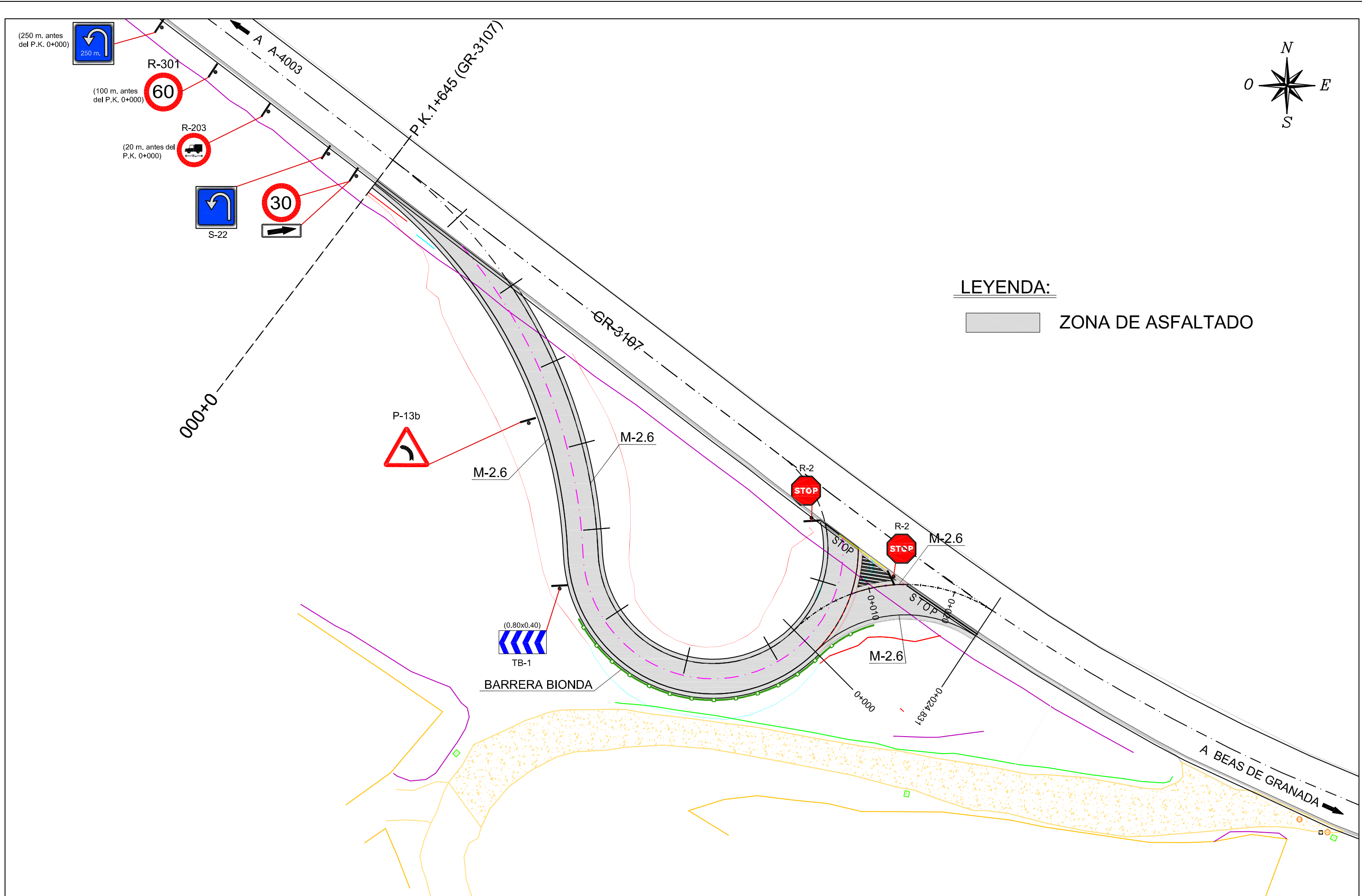


P.K.= 16.000





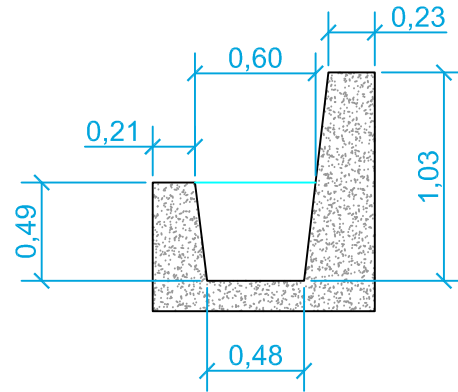
PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE DRENAJE	6 HOJA 1 DE 1



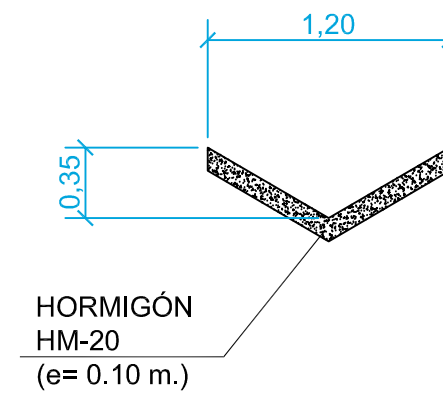
PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	7 HOJA 1 DE 1



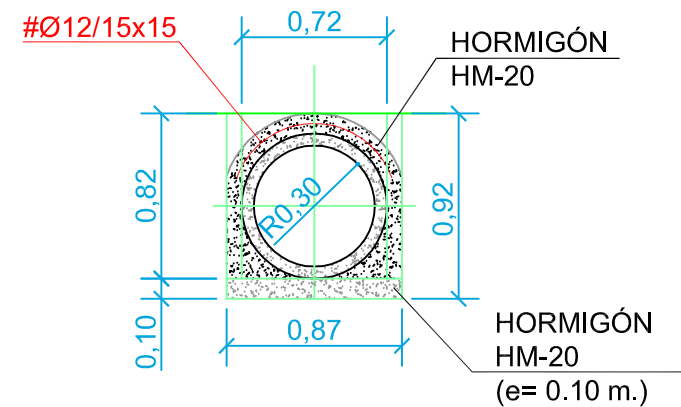
## DETALLE CUNETETA ACTUAL EN M.D. DE LA GR-3107



## DETALLE CUNETETA HORMIGONADA



## DETALLE SALVACUNETAS Ø 600 mm.



**DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**  
**TECNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	3
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	3
ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....	5
ARTÍCULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	6
ARTÍCULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	7
ARTÍCULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	11
ARTÍCULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO.....	13
PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS .....	18
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.....	18
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS .....	19
ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS.....	21
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS .....	24
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	25
PARTE 3ª EXPLANACIONES.....	26
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO .....	26
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES. ....	28
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS .....	30
ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS .....	32
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES. ....	35
PARTE 4ª DRENAJE .....	38
ARTÍCULO 400 A.- PASOS SALVACUNETAS .....	38
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.....	38
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO .....	40
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE .....	41
PARTE 5ª FIRMES .....	45
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS.....	45
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	60
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA .....	63
ARTÍCULO 542.-MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.....	65
PARTE 6ª ESTRUCTURAS.....	69
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....	69
ARTÍCULO 610.- HORMIGONES. ....	70
ARTÍCULO 680. - ENCOFRADOS Y MOLDES .....	75
PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS .....	76
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES. ....	76
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES .....	83
ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETROREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. ....	89
ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES.....	93

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.....	99
PARTE 8ª. VARIOS .....	105
ARTICULO 900. DISPOSICIONES FINALES .....	105
ARTICULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	105
ARTICULO 903. PLAZO DE GARANTÍA .....	105
ARTÍCULO 905. LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS.....	105

## PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### **ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **100.1 DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo PPTP, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus modificaciones posteriores vigentes, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo.

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 Director.

#### **100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto: C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650".

#### **100.3 OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE 30/09/2015)
- Reglamento General de Carreteras (aprobado por REAL DECRETO 1812/94) y sus modificaciones posteriores.
- Ley 8/2001 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 12 de julio (BOE 07-08-01), de Carreteras de Andalucía.
- "Instrucción para la recepción de cementos, RC-16", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Código Estructural, aprobado por el R.D. 470/2021 de 29 de junio (BOE 10-08-2021).

- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), (Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, se aprueba la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02”.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden FOM 298/2016 (BOE 10-03-16). Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial.
- Orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre (BOE 12-12-03). Norma 6.1-IC, Secciones de firme.
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” Orden ministerial de 16 de junio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 septiembre).
- Norma 8.1-IC señalización vertical de la instrucción de carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014 y publicada en BOE N°83 de 5 de abril de 2014.
- Norma 8.3-IC, señalización de obras. Septiembre de 1.987.
- Catálogo de señales verticales de circulación. Junio de 1.992.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 28/2009 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas “.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras (MOPT).
- Normas UNE.
- Órdenes Ministeriales y Órdenes Circulares, en las que se modifican, completan o rectifican determinados artículos del PG-3.
- Ley 7/2007 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 9 de julio (BOE 09-08-07), de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión Europea, por la que se establece las normas para clasificar los residuos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento a poblaciones. Aprobado por Orden de 15 de septiembre de 1.986. (B.O.E. 23/09/86).
- 

## **ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **101.1. PLANOS.**

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

A petición del Director de Obra, 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 citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

### **101.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES.**

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

- 1) El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
- 2) Los Planos
- 3) El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 4) La Memoria y sus Anejos.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error y omisión que encontrase. Cualquier corrección o modificación en los Planos de Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido. En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de precios prevalecerán sobre el Presupuesto.



Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, 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 el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

### **101.3. OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES.**

El presente Proyecto, tiene como fin servir como documento básico para la contratación y posterior ejecución de las obras que en él se definen.

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

### **101.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras incluidas en este Proyecto contemplan la ejecución de un ramal de giro de vehículos en la carretera provincial GR-3107, disgregado de la calzada principal y situado en la margen derecha de la vía. Se contemplan los trabajos de movimiento de tierras, drenaje, afirmados y señalización necesarios para la puesta en servicio del nuevo ramal.

Todas las unidades se encuentran definidas en los documentos de la Memoria y Anejos, Planos y Presupuesto.

## **ARTÍCULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

### **102.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista, o su Delegado, deberá acompañar cuando se le solicite en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

### **102.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.**

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **102.3. PROGRAMA DE TRABAJOS.**

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de barras en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

### **102.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

## **ARTÍCULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

### **103.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.**

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobará los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos. Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

### **103.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA.**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

### **103.3. ENSAYOS.**

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

### **103.4. MATERIALES.**

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en 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.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

### **103.5. ACOPIOS.**

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

### **103.6. TRABAJOS NOCTURNOS.**

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

### **103.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

### **103.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.**

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que

expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

### **103.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES**

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

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 el 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 Facultativa 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 Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de septiembre) antes mencionada.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

### **103.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

### **103.11. MODIFICACIONES DE OBRA.**

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

### **103.12. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES.**

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ing. Director.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

### **103.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.**

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

Dentro de esta conservación se incluye el riego y mantenimiento de todas las plantaciones de proyecto.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

### **103.14. VERTEDEROS.**

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

## **ARTÍCULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### **104.1. DAÑOS Y PERJUICIOS.**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **104.2. OBJETOS ENCONTRADOS.**



La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará al Director de las Obras.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

### **104.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN.**

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero Director de las Obras y las prescripciones medioambientales establecidas en el Anejo de Análisis Ambiental del presente proyecto para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

### **104.4. PERMISOS Y LICENCIAS.**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

### **104.5. DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.



La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos del Estado o el vigente Reglamento General de Contratación del Estado vigente.

#### **104.6. SEGURIDAD Y SALUD.**

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

### **ARTÍCULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO.**

#### **105.1. MEDICIÓN Y ABONO.**

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

Al efectuar las mediciones para el abono de la obra, se tomarán las dimensiones de los realmente ejecutado, cuanto sean inferiores a las que figuran en los planos, y las cotas de planos, cuando las correspondientes a la obra realmente ejecutada sean mayores, salvo que se trate de modificaciones que hayan sido expresamente autorizadas, en cuyo caso se tomarán las dimensiones reales.

En ningún supuesto se considerarán los excesos de mediciones que se originen por irregularidades o errores de ejecución, obras defectuosas o por refuerzo de éstas.

#### **105.2. ABONO DE LAS OBRAS.**

##### **1) Condiciones generales.**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el cuadro de precios con los descuentos implícitos de la baja contratada.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

## 2) Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Ing. Director, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### 10.2.1 Certificaciones.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

### 105.2.2 Anualidades.

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con mayor rapidez, previa autorización del Ingeniero Director, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

### 105.2.3 Precios unitarios.

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en el "Cuadro de Precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

#### 105.2.5 Tolerancias.

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y, por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

### **105.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Además de los fijados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación, serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

#### **105.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director Facultativo de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlos con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

Si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### **ARTÍCULO 106.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Independientemente del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contenido en este Proyecto, el Contratista deberá elaborar un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de las Obras, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

### **Gestión de residuos**

La Gestión de residuos de construcción y demolición se realizará según el RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de Obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

### CAPÍTULO I: CONGLOMERANTES

#### ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

##### **202.1 DEFINICIÓN**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el Clinker de cemento portland o, en su caso, el Clinker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

##### **202.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior se estará, además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

##### **202.3 DENOMINACIONES**

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

El cemento a utilizar será Pórtland del tipo CEM I ó CEM II y deberá cumplir las características y normas de calidad especificadas en la "Instrucción para la recepción de cementos, RC-16", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar. Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable. La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobrecosto de la unidad de obra donde se utilice.

Además, cumplirá la Reglamentación en vigor y Normas UNE que se reseñan en Anejo al citado R.D. 256/2016.

Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

#### **202.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cinco (5) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.6 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.8 MEDICIÓN Y ABONO**

En el caso de hormigones, morteros y lechadas, el coste del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza.

El cemento como filler de aportación en mezclas bituminosas se abonará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

### **CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS**

#### **ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS**

##### **211.1 DEFINICIÓN**

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:



-Convencionales (norma UNE-EN 12591).

-Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

-Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

### **211.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Se cumplirán las especificaciones recogidas en el Artículo 211 del PG3.

### **211.3 DENOMINACIONES**

La denominación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2.a, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE- EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Los betunes asfálticos a utilizar en la presente obra serán del tipo B 50/70 en las mezclas bituminosas en caliente convencionales, o en su caso el fijado por el Ingeniero Director de las Obras.

### **211.8 MEDICIÓN Y ABONO**

El betún asfáltico se abonará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

## **ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

### **214.1 DEFINICIÓN**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

### **214.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá

verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 214 del PG3.

### 214.3 DENOMINACIONES

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% de Ligante	B	P	F	C. de Rotura	% de aplicación
---	--------------	---	---	---	--------------	-----------------

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Tv (fluidificante vegetal).
- C. rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

ADH riego de adherencia.

TER riego de adherencia (termoadherente).

CUR riego de curado.

IMP riego de imprimación.

MIC microaglomerado en frío.

REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

<b>DENOMINACIÓN UNE-EN 13808</b>	<b>Aplicación</b>
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

<b>DENOMINACIÓN UNE-EN 13808</b>	<b>Aplicación</b>
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

La emulsión bituminosa a utilizar en la presente obra como riego de adherencia será del tipo C60B3ADH y la del tipo C60BF4 IMP como riego de imprimación, o en su caso las fijadas por el Ingeniero Director de las Obras.

## 214.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el para la unidad de obra de la que forme parte.

## **CAPÍTULO IV METALES**

### **ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS**

#### **241.1 Definición.**

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

#### **241.2 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, 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.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Ambas cumplirán las especificaciones contenidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en las especificaciones contenidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **241.3 SUMINISTRO.**

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **241.4 ALMACENAMIENTO.**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **241.5 RECEPCIÓN.**

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **241.6 MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

### **ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas prefabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub>= rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros y hormigones en masa, y previa autorización del Director de las Obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y análogamente, el límite de ión sulfato, de

un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

### **280.5 MEDICIÓN Y ABONO**

El agua no es objeto de abono independiente, entendiéndose que su precio está incluido en el de la unidad de obra a la que pertenece, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar por discrepancias en el rendimiento aplicado en el precio descompuesto.

## **PARTE 3ª EXPLANACIONES**

### **ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO**

#### **300.1 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.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

#### **300.2 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, ésta no se retirará.



Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, 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 rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán 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 troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán 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.

### **300.3 MEDICIÓN Y ABONO**

El desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

### **ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.**

#### **301.1 DEFINICIÓN.**

Las demoliciones consisten en el derribo, desmontaje o desplazamiento de todos aquellos elementos que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo a vertedero.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD/75: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

#### **301.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **301.4.1. Derribo de las construcciones.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes

y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las obras.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director de obra.

Será prohibitivo el uso de explosivos para cualquier tipo de demolición.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique el Ingeniero Director.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento mediante cimbras y apeos.

La demolición de los firmes y pavimentos de mezcla bituminosa se realizará con extremo cuidado y por medios mecánicos adecuados (compresor, sierra, etc.), para no dañar el resto del pavimento y firme que no ha de ser objeto de demolición. Para ello será necesario un

corte de toda la capa para independizar la zona que se va a demoler de la que debe permanecer inalterada.

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapte a lo especificado en este pliego.

#### 301.4.2. Retirada de los materiales de derribo.

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición o desmontaje.

Los vertederos serán aprobados por el Director de las obras y los organismos medioambientales competentes.

#### **301.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

La demolición de elementos de hormigón o similares se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos considerando su volumen exterior.

La demolición del firme existente se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados

El desmontaje de cercados, barreras, etc. se medirá y abonará por longitud (ml) realmente desmantelada.

El desmontaje de las señales de tráfico se medirá y abonará por unidad (ud) realmente desmontada.

Todas las mediciones se realizarán por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, y todo ello ejecutado conforme a lo prescrito en Proyecto y según las órdenes del Director de las Obras.

Se considerará incluido en el precio la retirada de los productos resultantes de la demolición, y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, salvo indicación en contrario en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

### **ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

#### **320.1. DEFINICIÓN**

Será de aplicación respecto a la excavación en desmonte, junto a lo que a continuación señale el presente P.P.T.P. lo preceptuado en el Artículo 320. Excavación de las explanaciones y préstamos.

La excavación en desmonte se extenderá exclusivamente a aquellas zonas necesarias para la formación de la explanada de la carretera y caminos afectados, con sus taludes y cunetas. No contempla esta unidad la excavación en eventuales préstamos para la obtención

de material de terraplén, que se considerará incluido en la correspondiente unidad de formación de terraplén.

También se incluirá en la unidad de excavación en desmonte las excavaciones adicionales en suelos que hayan sido expresamente ordenadas por el Ingeniero Director.

### **320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

La excavación de la explanación con medios mecánicos se entenderá como no clasificada, incluyendo el caso de excavación en roca, entendiéndose como tal la excavación de todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos, sea cual sea el estado en que se encuentre el material y los medios necesarios para su excavación

### **320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### 320.3.1. 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 los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte adecuados a las características del terreno, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías (de Electricidad, Aguas, etc.), la posición y solución a adoptar para las instalaciones que pueden ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctricos, no siendo de abono este concepto.

La profundidad de la excavación y los taludes serán las indicadas en los Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

El refino de taludes y la terminación y refino de la explanada no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en los Artículos 340 y 341 de este Pliego.

#### 320.3.3. Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en la explanación se excavará en las zonas y profundidad definidas en Proyecto o que determine el Director de las Obras y se transportará a caballones a lo largo de la traza, próximos al lugar de empleo y con la autorización expresa del Director de las Obras y con los volúmenes precisos para su posterior extendido en taludes y zonas localizadas previstas. El exceso se transportará y verterá en zonas exclusivas, autorizadas asimismo por el Director de las Obras.

En todo caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

#### 320.3.4. Empleo de los productos de la excavación.

Los productos obtenidos de la excavación en explanación no se consideran aprovechables, por lo que deberán ser retirados a vertedero, no admitiéndose la formación de caballeros.

Los vertederos serán siempre autorizados, prohibiéndose expresamente en los siguientes lugares:

- Zonas de influencia de las carreteras
- Vías pecuarias y zonas de policía de los ríos
- Zonas de afección de uso público o privado, excepto con el permiso correspondiente.
- Zonas de desagüe natural

#### **320.5. MEDICIÓN Y ABONO.**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles realmente definidos en Planos.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección. El Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El precio incluye el arranque y carga, cualquiera que sea el método de excavación, y la distancia de transporte, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos para su transporte y empleo en rellenos compactados. Asimismo, se incluye en el precio la terminación y refino de taludes, pendiente transversal y cunetas que figuran en los planos y secciones tipos o los que en su caso indique el Ingeniero Director, 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.

### **ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS**

### **321.1 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.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 321, «Excavación en zanjas y pozos" del PG3.

### **321.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas y pozos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Se entenderá como la excavación en roca la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos, sea cual sea el estado en que se encuentre el material y los medios necesarios para su excavación

### **321.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste 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 autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará 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.



### **321.3.1 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.

### **321.3.2 DRENAJE.**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios 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 efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas 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.

### **321.3.3 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 eliminará los materiales desprendidos.

### **321.3.4 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 aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

### **321.4 EXCESOS INEVITABLES**

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

### **321.5 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.

### **321.6 MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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.

### **ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.**

#### **330.1 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 incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

#### **330.2 ZONAS DE LOS TERRAPLENES.**

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- **Cimiento.** Es la parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce y con la eliminación de la capa de tierra vegetal.
- **Núcleo.** Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- **Coronación.** Es la parte superior del terraplén, con el espesor especificado en Planos. Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

#### **330.3 MATERIALES.**

### 330.3.1. Criterios generales.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones de préstamos.

### 330.3.3. Clasificación de los materiales.

Para el empleo en los terraplenes de proyecto, los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

#### - Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100 \text{ mm}$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \# 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ )
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ )
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104

#### - Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).

- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

#### **330.4 EMPLEO.**

En coronación de terraplenes se utilizarán suelos seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada E2 y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de diez ( $CBR > 10$ ), según UNE 103 502.

En núcleos se utilizarán suelos adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a cinco ( $CBR > 5$ ).

#### **330.5 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 del presente Artículo, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con buldózer y rípper, motoniveladoras y compactadoras.

#### **330.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se seguirá lo especificado en el apartado 6 del Artículo 330 del PG-3.

#### **330.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Se seguirá lo especificado en el apartado 7 del Artículo 330 del PG-3.

#### **330.8 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio incluye el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa del terreno de asiento, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, y cuantos materiales, medios y trabajos intervengan en la correcta ejecución del terraplén, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

En el precio se considera incluida la excavación del material de préstamos, su transporte a pie de obra desde cualquier distancia y la ejecución del terraplén, así como cuantos medios y operaciones sean necesarios para su total terminación.

## **PARTE 4ª DRENAJE**

### **ARTÍCULO 400 A.- PASOS SALVACUNETAS**

#### **400 A.1 DEFINICION**

Se consideran pasos salvacunetas las obras ejecutadas en los caminos que acceden a otra carretera, de forma que permitan con comodidad el paso del tráfico rodado sin interrumpir el caudal de agua circulante por la cuneta o por la acequia de tierras paralela a la carretera.

#### **400 A.2 MATERIALES**

En cuanto a los materiales y la ejecución de las obras se estará dispuesto a lo que se prescribe en los Artículos 332, 610 y 680.

El paso salvacunetas estará constituido por tubos de hormigón en masa ó armado del diámetro y características indicadas en los planos y mediciones.

#### **400 A.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Se medirán y abonarán por metro lineal de paso salvacunetas realmente ejecutado, incluyendo en esta unidad el tubo de hormigón y la parte proporcional de hormigones, encofrados y rellenos localizados, en el cuerpo central de obra y la parte proporcional de embocaduras. Se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios.

#### **400 A.4 MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán y abonarán por metro lineal de paso salvacunetas realmente ejecutado, incluyendo en esta unidad el tubo de hormigón y la parte proporcional de hormigones, encofrados y rellenos localizados, en el cuerpo central de obra y la parte proporcional de embocaduras. Se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios.

### **ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA**

#### **400.1 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 ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

## **400.2 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 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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### **400.2.1 HORMIGÓN.**

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Artículos 610 «Hormigones» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG3. La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascas (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.

## **400.3 EJECUCIÓN**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **Preparación del lecho de asiento.**

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

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 adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

### **Hormigonado.**

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará 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 ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

## **400.4 MEDICIÓN Y ABONO**

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

### **410.1 DEFINICIÓN**

Esta unidad comprende la ejecución de las arquetas, pozos o aletas para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.



## **ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE**

### **421.1 DEFINICIÓN**

Consisten en la extensión y compactación de materiales dren antes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

### **421.2 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.

#### **Condiciones generales.**

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

#### **Composición granulométrica.**

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 % Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

F15 F15 F50

(a) ————— R 5; (b) ————— R 5; (c) ————— R 5; d85 d15 D50

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60/F10 <20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados:

F85 ————— T 1 diámetro del orificio

Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85

————— T 1,2aperturas de la junta

Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

F85 ————— T 0,2 d15 del árido del tubo

Si se drena por mechinales:

F85 ————— T 1 diámetro del mechnal Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, «Geotextiles como elemento de separación y filtro» de este pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

F15 T 1 mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

0,1 mm T F15T0,4 mm En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coefficiente de uniformidad menor de cuatro ( $F60/F10 < 4$ ).

### **Plasticidad.**

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EAT30).

### **Calidad.**

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

## **421.3 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.

### **Acopios.**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes

precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

### **Preparación de la superficie de asiento.**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

### **Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.**

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

### **Protección del relleno.**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

### **421.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 0 C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

### **421.5 MEDICIÓN Y ABONO**

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo «Zanjas drenantes»,

se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, «Rellenos localizados» de este pliego.



## PARTE 5ª FIRMES

### **ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS**

#### **510.1 DEFINICIÓN.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

#### **510.2 MATERIALES.**

##### 510.2.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

##### 510.2.2 Áridos

#### 510.2.2.1 Características Generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ( $\leq 18\%$ ).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ( $< 5\%$ ) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ( $MgO \leq 5\%$ ) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ( $< 5\text{‰}$ ).

#### 510.2.2.2 Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ( $S < 5 \text{‰}$ ) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en los demás casos.



En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO<sub>3</sub>, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO<sub>3</sub> < 7 ‰).

#### 510.2.2.3 Árido grueso

##### 510.2.2.3.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

##### 510.2.2.3.2 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

**TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

<b>CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</b>		
<b>T00 a T0</b>	<b>T1 a T2 y ARCENES T00 a T0</b>	<b>T3 a T4 y RESTO de ARCENES</b>
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

**TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

<b>CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</b>		
<b>T00 a T0</b>	<b>T1 a T2 y ARCENES T00 a T0</b>	<b>T3 a T4 y RESTO de ARCENES</b>
0	≤10	≤10

##### 510.2.2.3.3 Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

##### 510.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

**TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

<b>CATEGORÍA TRÁFICO PESADO</b>	
<b>T00 a T2</b>	<b>T3,T4 y ARCENES</b>
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

#### 510.2.2.3.5 Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

#### 510.2.2.4 Árido fino

##### 510.2.2.4.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

##### 510.2.2.4.2 Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

<b>T00 a T1</b>	<b>T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2</b>	<b>ARCENES de T3 y T4</b>
>40	>35	>30

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

### **510.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

#### 510.4.1 Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

#### 510.4.2 Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m<sup>2</sup>).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

#### 510.4.3 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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquella a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

#### 510.4.4 Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m<sup>2</sup>), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

#### 510.4.5 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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 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 de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

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 y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

## 510.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

### 510.5.1 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 (epígrafe 510.9.1).

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.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 A T1	T2 A T4 Y ARCENES
CERNIDO POR	>4 mm		±6	±8
LOS TAMICES	≤4 mm	% sobre la masa total	±4	±6
UNE-EN 933-2	0,063 mm		±1,5	±2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	±1	-1,5/+1

### 510.5.2 Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

#### 510.5.3 Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s). La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

#### 510.5.4 Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### 510.5.5 Vertido y Extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

#### 510.5.6 Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

#### 510.5.7 Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

### **510.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

#### 510.7.1 Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra 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 (norma UNE-EN 13286-2).

#### 510.7.2 Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).



El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

#### 510.7.3 Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

#### 510.7.4 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTA JE DE HECTOMET ROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
<b>50</b>	<3	<2,5	<2,5
<b>80</b>	<4	<3,5	<3,5
<b>100</b>	<5	<4,5	<4

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

### **510.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCION**

La zorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños

originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

## **510.9 CONTROL DE CALIDAD**

### 510.9.1 Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

### 510.9.2 Control de ejecución

#### 510.9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

**Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:**

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

**Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:**

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

#### 510.9.2.2 Puesta en obra.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El lastre y la masa total de los compactadores.

- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.

- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

- El número de pasadas de cada compactador.

#### 510.9.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y

de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

## **510.10 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DEL LOTE**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

### 510.10.1 Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

### 510.10.2 Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical  $E_{v2}$  y la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$ , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

### 510.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ( $\geq 85\%$ ) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ( $< 85\%$ ) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ( $> 10\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### 510.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

#### 510.10.5 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento ( $< 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

### **510.11 MEDICION Y ABONO**

La zorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobranchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se abonará al precio recogido en el Cuadro de Precios.



El precio incluye además los medios, materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de esta unidad de obra.

### **CAPÍTULO III.- RIEGOS**

#### **ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

##### **530.1 DEFINICIÓN**

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

##### **530.2 MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

##### **530.2.1. Emulsión Bituminosa.**

Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG-3 siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir. El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otra emulsión sin que eso suponga abono aparte ninguno.

##### **530.2.2 Árido de cobertura**

###### **530.2.2.1 Condiciones generales**

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

###### **530.2.2.2 Granulometría**



La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

#### 530.2.2.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

#### 530.2.2.4 Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

### **530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.**

La dotación de la emulsión bituminosa 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/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

### **530.4 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 un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

#### 530.4.1 Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

#### 530.4.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

## **530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### 530.5.1 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 el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

### 530.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

### 530.5.3 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 el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

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. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

## **530.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas.

Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

### **530.7 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 530 de PG-3.

### **530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 530 de PG-3.

### **530.9 MEDICIÓN Y ABONO**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada.

El precio incluye los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión, ensayos y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

Se abonará al correspondiente precio del cuadro de precios.

## **ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

### **531.1 DEFINICIÓN.**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

### **531.2 MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

#### 531.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear será C60B3 ADH

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

#### **531.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO.**

La dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>).

A efectos de medición se ha considerado en Proyecto una dotación de 0,5 kg/m<sup>2</sup> para la **C60B3 ADH**. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### **531.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se seguirán las especificaciones del apartado cuatro (4) del artículo 531 del PG-3.

#### **531.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### 531.5.1. Preparación de la superficie existente.

Será de aplicación lo prescrito en el apartado 5.1 del artículo 530 de este Pliego.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que existan en la superficie del mismo y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

#### 531.5.2. Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Se efectuará de manera uniforme y cuidando especialmente las juntas, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

Se aplicará con la temperatura y dotación aprobadas por el Ingeniero Director.

### **531.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Sin perjuicio de lo que marca el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia, siendo sólo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad y de los que indique el Ing. Director.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

### **531.7 CONTROL DE CALIDAD.**

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 530 de PG-3.

### **531.8 MEDICIÓN Y ABONO.**

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 la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

Los riegos de adherencia se abonarán por m<sup>2</sup> ejecutados según la dotación prevista.

## **ARTÍCULO 542.-MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO**

### **542.1. DEFINICIÓN.**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C)

respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir

## **542.2. MATERIALES.**

### 542.2.1. Ligantes hidrocarbonados

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico tipo B-50/70.

Este betún cumplirá con las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

### 542.2.2 Áridos

Será de aplicación lo especificado en el apartado dos (2) del artículo 542 de PG-3.

### 542.2.3 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

## **542.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.**

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de

alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	02/05/15

(\*) Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

En el presente proyecto se emplearán las siguientes mezclas bituminosas:

Capa de rodadura: Mezcla bituminosa tipo AC16 surf B50/70 S

El ligante hidrocarbonado adoptado para las mezclas bituminosas será betún B50/70 con las siguientes dotaciones mínimas (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral):



Capa de rodadura: dotación del 4,5%.

Capa intermedia dotación del 4,0%.

#### **542.4 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.

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cinco (5) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

#### **542.9 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado nueve (9) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado diez (10) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.11 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ing. Director y sus órdenes escritas, según su tipo,

medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Si el Ing. Director de las obras considera que, debido a la irregularidad de la capa base sobre la que se extiende la mezcla bituminosa o a que la superficie de extendido no es suficientemente extensa como para garantizar la uniformidad de espesores y densidades, los ensayos de extracción de testigos no son los idóneos para aportar datos medios con la necesaria garantía, podrá optar por la no realización de dichos ensayos. En estos casos se podrán medir y abonar las mezclas bituminosas por las toneladas realmente puestas en obra según los albaranes recogidos por el equipo de la dirección de obra, que deberá estar presente durante toda la ejecución y pesar de forma aleatoria bañeras en una báscula próxima a la obra para contrastar la fiabilidad de los albaranes aportados.

Se abonarán a los precios recogidos en el Cuadro de Precios.

En dichos precios se encuentran incluidos los ligantes hidrocarbonados empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, y según lo previsto en el artículo 211 de éste Pliego. Los precios también incluirán el suministro de material de préstamo a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y cuantos medios, materiales, mano de obra y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

## **PARTE 6ª ESTRUCTURAS**

### **ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.**

#### **600.2 MATERIALES**

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, del tipo B-500-S, según se indica en los planos o en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **600.3 FORMA Y DIMENSIONES**

Las formas y dimensiones de las armaduras se obtendrán de los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el Ingeniero Director.

#### **600.5 COLOCACIÓN**

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Ingeniero Director.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros. En caso de utilizarse acopladores, serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las determinadas por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos a disponer serán de cuatro centímetros (4 cm) en todos los elementos constructivos.

### **600.6 CONTROL DE CALIDAD**

Para controlar la calidad del acero se establece un nivel de control normal, correspondiente a  $\gamma_s = 1,15$ , de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción vigente.

### **600.7 MEDICIÓN Y ABONO**

El abono de las armaduras se realizará por kg de acero elaborado y colocado, según el Cuadro de Precios.

El abono incluye, además de las mermas, exceso siderúrgico, atados y despuntes, que señala el PG-3, empalmes acopladores, separadores y elementos de arriostramiento, si fueran necesarios. Todo ello queda cubierto con el 5% de exceso de material considerado en la justificación del precio correspondiente.

No se realizará abono por separado del kg de acero en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

## **ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.**

Será de aplicación respecto a hormigones, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por el vigente Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) e igualmente las prescripciones del P.P.T.G. en sus artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado".

### **610.2 MATERIALES**

Cemento

Será de aplicación lo prescrito en la norma RC-08 así como el artículo 202 del PG 3/75 revisado por la O.M. de 27 de diciembre de 1.999.

Los cementos CEM I 42,5, CEM II 32,5 y CEM II 42,5 deberán poseer el marcado CE.

Limitaciones de empleo:

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados o pretensados.

Si el Director de las Obras lo estima necesario podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los cimientos, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

### **Áridos:**

Cumplirán las prescripciones del P.P.T.G. y en particular para áridos finos los siguientes:

Equivalente de arena: superior a ochenta (80).

Porcentaje de finos por el tamiz 200 ASTM. Inferior al 80%

Según los RD 1630/1992 y 1328/1995 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

#### Árido fino

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o quince (15) por ciento, al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

#### Árido grueso

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a cuarenta (40) (NLT 149/72).

#### Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestar especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

## **Productos de adición**

No se utilizará ningún tipo aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en el acero y armaduras, etc.

Al Director de las Obras le serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Normativa vigente.

## **Acelerantes y retardadores de fraguado**

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica (excepción hecha del cloruro cálcico).

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

## **Cloruro cálcico**

Se prohíbe el empleo de cloruro cálcico en hormigones armados, cuando sean de tener acciones de carácter electroquímico.

En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que el Director de las Obras autorice su empleo con anterioridad y de forma expresa. Para ello será indispensable la realización de ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá del dos (2) por ciento, en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

### **610.4 DOSIFICACIÓN**

La dosificación de cemento estará comprendida en todos los casos entre 150 kg/m<sup>3</sup> y 400 kg/m<sup>3</sup>. Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso, no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose cambiar las dosificaciones aprobadas sin autorización del Ingeniero Director.

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.

El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.

El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas.

El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie a hormigonar con un mínimo de dos (2) por pieza.

#### Ensayos de resistencia

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón, tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a siete (7) días y a veintiocho (28) días.

El tipo y grado de compactación de las probetas habrán de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

### **610.5 EJECUCIÓN**

Para la puesta en obra del hormigón se estará a lo dispuesto en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) y en el artículo 610 del Pliego PG-3. La compactación se realizará siempre empleando vibradores y se exigirá la consistencia más seca posible.

#### **Fabricación del hormigón**

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen los cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

#### **Juntas**

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

### **Curado**

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se lo exigen al agua de amasado (ver Artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).

Las tuberías que se empleen para el riego de hormigón serán preferentemente mangueras de goma, prescribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío se prolongará el período normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho período.

### **Acabado de hormigón**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)

Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm). Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros ( $\pm 4$  mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

Tratamiento de las superficies vistas del hormigón

En los lugares indicados en los Planos o donde ordene el Director de las Obras, se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes:

Por chorro de arena a presión.



Por abujardado.

Por cincelado.

En todos estos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas del Director de las Obras, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquel le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente pliego.

El espesor adicional de hormigón no se abonará aparte, pues se considerará ya abonado en las partidas correspondientes a tratamientos de superficie del hormigón.

### **610.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones vigentes. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

### **610.10 MEDICIÓN Y ABONO**

Los diferentes tipos de hormigón se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados de acuerdo con los planos de Construcción. El abono se hará en cada tipo a los precios para estas unidades de obra en el Cuadro de Precios. Comprenden el suministro, transporte, compactación, manipulación, incluso bombeo y empleo de todos los materiales y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas operaciones sean necesarias para que el trabajo realizado cumpla los requisitos en el Pliego de Condiciones.

Las distintas características por tipo de ambiente o consistencia no serán objeto de abono independiente.

## **ARTICULO 680. - ENCOFRADOS Y MOLDES**

### **680.1.- DEFINICIÓN**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los cálculos de proyecto de los encofrados.
- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados, incluso soleras.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **680.2. EJECUCIÓN**

Las juntas de encofrado no tendrán holgura superior a dos milímetros (2 mm.), siendo la necesaria para evitar que, por efecto de la dilatación de la madera al absorber agua durante el hormigonado, se compriman y deformen las tablas de encofrado.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de dos milímetros (2 mm.) en los paramentos vistos y de cinco milímetros (5 mm.) en los ocultos. No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm.) con respecto a la posición teórica. El Director de las Obras podrá variar estas tolerancias a su juicio.

### **680.3. MEDICIÓN Y ABONO**

El encofrado se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra medidos sobre los Planos, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

**PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS**

**ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.**

**700.1 DEFINICIÓN**

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente. La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

**700.2 TIPOS**

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
<b>EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN</b>		
<b>PERMANENTE</b>	<b>P</b>	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
<b>EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN</b>		
	<b>RW</b>	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad
<b>Tipo II</b>	<b>RR</b>	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
<b>EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES</b>		
<b>SONORA (*)</b>	<b>S</b>	Marca vial con resalte que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
<b>REBORDEO</b>	<b>B</b>	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
<b>DAMEROS</b>	<b>D</b>	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

### **700.3 MATERIALES**

Las pinturas a emplear en las marcas viales serán las siguientes:

- Para marcas viales longitudinales en ejes y bordes de calzada se utilizará pintura blanca termoplástico en caliente ó pintura acrílica en base acuosa.
- Para marcas viales de cebreado de isletas, símbolos, flechas, bandas de parada y pasos de peatones se utilizará pintura plástica en frío (dos componentes).
- 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 características de los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3.

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 norma UNE 135 200 (3).

En cuanto a su dosificación, se fijan las siguientes cantidades:

- Pinturas:       - Pinturas: 720 gr/m<sup>2</sup>  
                      - Microesferas: 480 gr/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío:

Aplicación por pulverización:

- Producto base: 1.200 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 500 gr/m<sup>2</sup>

Aplicación por extrusión:

- Producto base: 3.000 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 500 gr/m<sup>2</sup>

#### 700.3.1. Características

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma 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 norma 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, éstos serán determinados de acuerdo con la norma 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 norma UNE 135 200(3).

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.

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.

#### 700.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c del PG-3 para las de color negro y rojo respectivamente.

**TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.**

REQUISITO	PARAMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERIODO
<b>VISIBILIDAD NOCTURNA</b>	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)		En Seco	En húmedo			Antes de
			R4	RW2			180 días
			R3	RW1			365 días
			R2	RW1			730 días
<b>VISIBILIDAD DIURNA</b>	Factor de luminancia, o coeficiente Qd sobre pavimento	bituminoso	B2 o Q2				En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3				
		1	2	3	4		
Color: Coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	0,35 5	0,30 5	0,2 9	0,3 4	

			y	0,35 5	0,30 5	0,3 3	0,3 8	
<b>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</b>	Coeficiente de fricción SRT		S1					

## 700.5 MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Será de aplicación todo lo recogido en el apartado cinco (5) del artículo 700 del PG-3.

## 700.6 EJECUCIÓN

### 700.6.1 Consideraciones Generales

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

### 700.6.2 Seguridad y Señalización en las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### 700.6.3 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ( $>0,15$ ) (norma UNE-EN 1436), se rebordará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ( $1/2$ ) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal

#### 700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

#### 700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ( $< 0,05$ ) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados ( $85^\circ$ ) inferior a cuatro décimas ( $< 0,4$ ).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

#### 700.6.6 Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

### **700.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**



La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

## **700.8 CONTROL DE CALIDAD**

### 700.8.1 Consideraciones Generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

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 referenciación 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.

### 700.8.2 Control de procedencia de los materiales

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la

marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

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 y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### 700.8.3 Control de la puesta en obra

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

#### 700.8.4 Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

### **700.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación todo lo recogido en el apartado nueve (9) del artículo 700 del PG-3.

### **700.10 PERÍODO DE GARANTÍA**

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

### **700.11 MEDICIÓN Y ABONO**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Las marcas viales se abonarán según los precios incluidos en el Cuadro de Precios:

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

## **ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

### **701.1 DEFINICIÓN Y GENERALIDADES.**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical”.

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

### **701.2 TIPOS.**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

### **701.3 MATERIALES.**

#### 701.3.1. Características generales.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el artículo 701 del PG-3.

#### 701.3.2. Elementos de sustentación y anclajes.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales serán de acero galvanizado y cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3. Las pletinas serán de aluminio y estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

Así mismo, los perfiles y chapas, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas serán de acero galvanizado y cumplirán lo indicado en la UNE 135 315.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados 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. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista.

#### 701.3.3. Sustrato.

Las placas de las señales serán de chapa de acero galvanizado y las barras de los carteles serán de aluminio o de acero galvanizado y cumplirán las especificaciones de las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les serán de aplicación.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

#### 701.3.4. Materiales retrorreflectantes.

A efectos del presente proyecto, y en virtud de lo especificado en el apartado 701.3.6 del artículo 701 del PG-3 (Criterios de selección de la clase de retrorreflexión), se utilizarán materiales retrorreflectantes de los niveles siguientes:

- Nivel 1 en señales de código para zonas de carretera convencional, excepto en señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada que se utilizará el Nivel 2.
- Nivel 2 en señales de código para zonas de autovía y en carteles y paneles complementarios para zonas de carretera convencional.
- Nivel 3 en carteles y paneles complementarios para zonas de autovía.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes correspondientes a los Niveles 1, 2 y 3 serán las especificadas en el artículo 701 del PG-3.

### **701.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

**TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>APARTADOS REATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE- EN 12899-1</b>
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5,1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5,1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5,1
<b>RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES</b>	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
<b>CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD</b>	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN RA	4.1.1.4;4.2
<b>DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETRORREFLECTANTE DE LA SEÑAL)</b>	
RESISTENCIA A LA CAÍDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.



### **701.5 EJECUCIÓN.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

### **701.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### **701.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

#### **701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles.**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo 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 certificación (marca “N” de AENOR) de cada suministro.



Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.5.

El control de calidad de los acopios no será de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de certificación (marca “N” AENOR).

En caso contrario, antes de iniciar la instalación de las señales y carteles se comprobará su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de control, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados que se tomará según criterio del artículo 701 del PG-3

- Aspecto.
- Identificación del fabricante.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que no cumplen alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.8 del presente artículo serán rechazadas y podrán presentarse a nueva inspección si el suministrador acredita que todas las unidades han sido de nuevo examinadas y ensayadas, eliminándose las deflectoras o corrigiendo sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de control mencionados.

#### 701.7.2. Control de la unidad terminada.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.8 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1 del presente artículo.

### **701.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La tabla siguiente (701.3 PG-3) recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos

### ***CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.***

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

### 701.9 PERÍODO DE GARANTÍA.

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

### 701.10 MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de señal del mismo tipo, forma y características, o por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de señal, según lo indicado en este proyecto y en las órdenes escritas del Ingeniero Director y de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Todos los precios incluyen los elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como la cimentación de los mismos, incluyendo el replanteo, despeje y limpieza del terreno, excavación, hormigón de relleno y anclajes; así como se incluyen las señales y carteles, incluso placas, barras, pinturas y láminas retrorreflectantes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. También queda incluido el precio de los ensayos.

## **ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.**

### 702.1 DEFINICIÓN

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

## 702.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO.

CLASIFICACIÓN	TIPO
<b>POR TIPO DE RETRORREFLECTOR</b>	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICOS CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
<b>POR SU DISEÑO</b>	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

## 702.3 MATERIALES

### 702.3.1 consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

### 702.3.2 Dimensiones

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase H1: hasta dieciocho milímetros ( $\leq 18$  mm).

Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros ( $> 18$  mm y  $\leq 20$  mm).

Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros ( $> 20$  mm y  $\leq 25$  mm).

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.

Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

### 702.3.3 Características

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2).

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Los materiales utilizados para la fabricación de captafaros cumplirán con lo especificado en este artículo y dispondrán del correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al contratista adjudicatario de las obras.

## **702.4 EJECUCIÓN**

### 702.4.1 Consideraciones Generales

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

### 702.4.2 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

#### 702.4.3 Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc...) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

#### 702.4.4 Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

### **702.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### **702.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes, incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 702 del PG-3.

### **702.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

#### 702.7.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del

Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.

#### 702.7.2 Puesta en obra

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 del PG-3.

#### 702.7.3 Unidad terminada

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 del PG-3.

### **702.8 PERÍODO DE GARANTÍA**

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

### **702.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

## **ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES**

### **703.1 DEFINICIÓN**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son: Panel direccional, hito de arista, hito de vértice, baliza cilíndrica y captafaro vertical.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en su apartado 6 “Señalización y balizamiento de curvas”.

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

### **703.2 TIPOS**

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

**TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO  
RETROREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)**

<b>ELEMENTO</b>	<b>TIPO DE DELINEADOR</b>	<b>TIPO DISPOSITIVO RETROREFLECTANT E</b>
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS	D4	R1 ó R2



VERTICALES		
------------	--	--

D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.

D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.

R1: láminas (material).

R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.

R3: dispositivos de cristal biconvexo

### **703.3 MATERIALES**

#### 703.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.2 Sustrato (zona no retrorreflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordinadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Además, las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.3 Dispositivos retrorreflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordinadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retroreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.4 Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

#### 703.3.5 Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

### **703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.

TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO  
RETROREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899- 3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
<b>COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)</b>	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETROREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS	6.3.1

## 703.5 EJECUCIÓN

### 703.5.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### 703.5.2 Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

### 703.5.3 Replanteo

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

### 703.5.4 Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

## **703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

## **703.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 703 del PG-3.

## **703.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

### 703.8.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

### 703.8.2 Unidad terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1 del PG-3.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

### **703.9 PERIODO DE GARANTÍA**

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

### **703.10 MEDICIÓN Y ABONO**

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón, medidos sobre planos del Proyecto.

La eliminación de los elementos de balizamiento instalados se abonará por número de unidades realmente eliminadas.

## **ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.**

### **704.1 DEFINICIÓN**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

### **704.2 TIPOS**

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

### **704.3 MATERIALES**

#### 704.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

#### 704.3.2 Barreras y pretilos

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

#### 704.3.3 Otros sistemas de contención

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretilos. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900. Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretilos, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.



En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

#### 704.3.4 Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).



Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

## **704.4 EJECUCIÓN**

### 704.4.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

### 704.4.2 Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El terreno en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

### 704.4.3 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

### 704.4.4 Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

#### **704.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretil o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

#### **704.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 704 del PG-3.

#### **704.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

#### **704.8 PERIODO DE GARANTÍA**

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretilos, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **704.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Las barreras de seguridad, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

## **PARTE 8ª. VARIOS**

### **ARTICULO 900. DISPOSICIONES FINALES**

#### **900.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas, y el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas con que se anuncie el Concurso.

#### **900.2 CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensable para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### **ARTICULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Será el que se especifique en el contrato.

### **ARTICULO 903. PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

El plazo de garantía de las obras será de UN AÑO, salvo ampliación contemplada en el contrato.

### **ARTÍCULO 905. LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS**

#### **905.1 DEFINICIÓN**

En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento 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 1987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

## 905.2 EJECUCIÓN

Una vez terminada la obra 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 de inicio de la obra o similar a su entorno.

**MANZANO  
VALVERDE  
SARA -** Firmado  
digitalmente por  
MANZANO  
VALVERDE SARA -  
[REDACTED]  
[REDACTED] Fecha: 2023.03.06  
08:56:08 +01'00'

**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**

## **4.1.- MEDICIONES**



#### **4.1.1- MEDICIONES AUXILIARES**

Listado de Cubicación  
CUBICACIÓN TIERAS RAMAL DE GIRO

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0,000	3,549	0,049	1,769	0,000	0,000	0,000
				7,075	0,101	3,538
2,000	3,526	0,052	1,769	7,075	0,101	3,538
				6,970	0,111	3,536
4,000	3,444	0,059	1,767	14,045	0,212	7,074
				7,013	0,117	3,682
6,000	3,569	0,059	1,916	21,058	0,329	10,757
				7,088	0,113	3,791
8,000	3,519	0,055	1,876	28,146	0,442	14,548
				6,915	0,111	3,743
10,000	3,395	0,056	1,867	35,061	0,552	18,291
				6,623	0,114	3,909
12,000	3,228	0,058	2,042	41,684	0,666	22,200
				7,440	0,120	4,560
14,000	4,212	0,062	2,519	49,124	0,786	26,761
				8,830	0,135	4,935
16,000	4,618	0,073	2,416	57,954	0,921	31,696
				11,727	0,159	5,032
18,000	7,109	0,087	2,616	69,681	1,080	36,728
				15,836	0,191	5,291
20,000	8,728	0,105	2,676	85,517	1,272	42,019
				19,136	0,234	5,407
22,000	10,409	0,129	2,732	104,653	1,505	47,426
				22,564	0,285	5,483
24,000	12,155	0,156	2,752	127,217	1,791	52,910
				27,342	0,325	5,481
26,000	15,187	0,169	2,729	154,559	2,116	58,390
				33,466	0,169	5,317
28,000	18,280	0,000	2,588	188,025	2,285	63,708
				37,838	0,000	5,404
30,000	19,558	0,000	2,816	225,864	2,285	69,112
				40,730	0,000	5,654
32,000	21,172	0,000	2,838	266,594	2,285	74,765
				44,145	0,000	5,713
34,000	22,973	0,000	2,874	310,739	2,285	80,478
				46,556	0,000	5,812
36,000	23,583	0,000	2,938	357,295	2,285	86,290
				46,897	0,000	5,921
38,000	23,313	0,000	2,984	404,191	2,285	92,211
				45,733	0,000	5,979
40,000	22,420	0,000	2,995	449,925	2,285	98,190
				43,434	0,000	5,979
42,000	21,014	0,000	2,984	493,359	2,285	104,170
				40,522	0,000	5,945
44,000	19,508	0,000	2,961	533,881	2,285	110,115
				37,427	0,000	5,872
46,000	17,919	0,000	2,911	571,308	2,285	115,986
				34,121	0,000	5,759
48,000	16,201	0,000	2,849	605,429	2,285	121,746
				30,316	0,000	5,603
50,000	14,114	0,000	2,754	635,745	2,285	127,349
				25,578	0,000	5,385
52,000	11,463	0,000	2,630	661,323	2,285	132,734
				20,424	0,000	5,124
54,000	8,961	0,000	2,494	681,746	2,285	137,858

					15,601	0,000	4,869
56,000	6,640	0,000	2,376	697,347	2,285	142,727	
				10,703	0,000	4,494	
58,000	4,062	0,000	2,118	708,050	2,285	147,221	
				5,914	0,132	3,974	
60,000	1,852	0,132	1,857	713,964	2,417	151,195	
				2,783	1,187	3,751	
62,000	0,931	1,055	1,895	716,746	3,604	154,946	
				1,308	3,589	3,880	
64,000	0,377	2,534	1,985	718,054	7,193	158,826	
				0,506	6,357	4,024	
66,000	0,129	3,823	2,039	718,560	13,550	162,849	
				0,170	8,585	4,096	
68,000	0,041	4,763	2,058	718,730	22,135	166,946	
				0,058	9,839	4,060	
70,000	0,018	5,076	2,002	718,788	31,974	171,006	
				0,042	10,205	4,023	
72,000	0,025	5,128	2,021	718,830	42,179	175,028	
				0,100	9,697	4,132	
74,000	0,076	4,569	2,112	718,931	51,876	179,161	
				0,334	8,186	4,259	
76,000	0,258	3,617	2,147	719,265	60,062	183,420	
				0,985	6,237	4,289	
78,000	0,727	2,620	2,142	720,250	66,298	187,709	
				2,440	4,187	4,282	
80,000	1,712	1,568	2,141	722,690	70,486	191,991	
				5,319	2,096	4,380	
82,000	3,607	0,528	2,239	728,009	72,581	196,371	
				9,504	0,560	4,525	
84,000	5,898	0,032	2,286	737,514	73,141	200,896	
				14,936	0,032	4,711	
86,000	9,039	0,000	2,425	752,450	73,173	205,608	
				19,336	0,027	4,999	
88,000	10,298	0,027	2,574	771,786	73,200	210,607	
				19,895	0,054	5,145	
90,000	9,598	0,027	2,572	791,681	73,254	215,752	
				15,358	1,324	4,989	
92,000	5,761	1,297	2,417	807,039	74,577	220,741	
				8,140	1,740	4,702	
94,000	2,380	0,443	2,285	815,180	76,318	225,443	
				4,567	0,472	3,959	
96,000	2,187	0,029	1,674	819,747	76,789	229,402	
				1,925	0,011	1,283	
96,741	3,008	0,000	1,789	821,672	76,800	230,685	

<b>TOTALES</b>	
Volumen de Desmonte	821,672
Volumen de Terraplén	76,800
Volumen de Vegetal	230,685
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	744,872
Superficie Desbroce	922,740



#### **4.1.1- MEDICIONES**

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>C0001</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>					
C01.30	m3 DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.					
Act0010	DESMOCHADO MURO EXTERIOR CUNETAS					
Act0010	ZONA INICIO	1	29,00	0,50	0,25	3,63
Act0010	ZONA FINAL	1	20,00	0,50	0,25	2,50
Act0010	DEMOLICION MURO ACEQUIA A REPONER	1	15,00	1,25	0,25	4,69
						10,82
U0100011	m CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.					
Act0010	DESMOCHADO MURO EXTERIOR CUNETAS					
Act0010	ZONA INICIO	1	39,300			39,300
Act0010	ZONA FINAL	1	24,750			24,750
						64,05
C01.190	UD DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.					
Act0010	ARBOLES	1	12,00			12,00
Act0010	PLANTONES	0,5	16,00			8,00
						20,00
C01.210	UD TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.					
Act0010	ARBOLES	1	12,00			12,00
Act0010	PLANTONES	0,5	16,00			8,00
						20,00
C01.170	m2 FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.					
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	5	2,00	6,50		65,00
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	5	4,00	6,50		130,00
						195,00
<b>C0002</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
C0201.10	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.					
Act0010	TRONCO	922,74				922,74
Act0010	ABANICO FINAL	58,1				58,10
						980,84
C0202.20	m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					
Act0010	DESMONTE S/MED AUX TRONCO PRINCIPAL	821,672				821,67
Act0010	EN ABANICO FINAL	40,75				40,75
						862,42

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C0203.60	m3 TERRAPLÉN Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.					
Act0010	TERRAPLEN S/MED AUX	76,8				76,80
Act0010	SUELO SELECCIONADO	183,57				183,57
						260,37
C0202.300	m3 EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.					
Act0010	EXCAVACION PARA CIMIENTO REPOSICION MURO	1	15,00	0,30	0,40	1,80
						1,80
C020602.30	m3 TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO <10km. Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.					
Act0010	TRANSPORTE DE PROD. PROCEDENTE DEL DESMONTE	1	862,42			862,42
Act0010						
Act0010						862,42
C0201.30	m3 APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.					
Act0010	APERTURA DE CAJA PARA PEDRAPLEN TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	6,50	0,60	339,30
Act0010	APERTURA DE CAJA ABANICO	1	58,10		0,60	34,86
						374,16
C01.1601	m2 COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación					
Act0010	TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	7,00		609,00
Act0010	ABANICO FINAL	1	58,10			58,10
						667,10
C0203.80	m3 PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMENTOS Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.					
Act0010	PEDRAPLEN TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	6,50	0,60	339,30
Act0010	PEDRAPLEN ABANICO FINAL	1	58,10		0,60	34,86
						374,16



## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>C0003</b>	<b>DRENAJE</b>					
C06010105.320	m TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Act0010	EN ENTUBACIÓN ACEQUIA EXISTENTE	1	29,00			29,00
Act0010		1	20,00			20,00
						49,00
C0301.400.152	m CUNETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.					
Act0010	CUNETA					
Act0010	MARGEN DERECHA	1	36,30			36,30
Act0010		1	12,50			12,50
Act0010	MARGEN IZQUIERDA	1	30,04			30,04
Act0010		1	15,16			15,16
Act0010		1	1,70			1,70
Act0010		1	11,70			11,70
						107,40
C06010102.40	m TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m <sup>2</sup> E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m <sup>2</sup> y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Act0010	EN ACCESO A FINCA	1	5,00			5,00
						5,00
C0601.610HL	M3 HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m <sup>3</sup> , con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.					
Act0010	MACIZADO DE TUBO EN ACEQUIA	1	29,00	0,60	0,60	10,44
Act0010		1	20,00	0,60	0,60	7,20
Act0010	A DEDUCIR TUBO Ø500	0,0625	29,00	-1,00		-1,81
Act0010		0,0625	20,00	-1,00		-1,25
Act0010	APOYO TUBO Ø600 EN ACCESO	1	5,00	1,00	0,10	0,50
Act0010	EN VOLTEO TUBO Ø600	1	5,00	1,00	0,20	1,00
Act0010	LIMPIEZA EN CIMIENTO MURO A RECONSTRUIR	1	15,00	0,30	0,10	0,45
						16,53
C0601.6001	kg ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.					
Act0010	MALLAZO #15-15/Ø12					
Act0010	EN SOLERA SOBRE TUBO ACEQUIA Ø500	9,553	29,00	0,80		221,63
Act0010		9,553	20,00	0,80		152,85
Act0010	EN SOLERA SOBRE TUBO ACCESO Ø600	9,553	5,00	0,80		38,21
Act0010	EN CIMIENTO MURO A RECONSTRUIR					
Act0010	LONG 4Ø12	0,89	15,00		4,00	53,40
Act0010	CERCOS Ø8/30 cm	0,4	1,25		51,00	25,50
Act0010	EN ALZADO MURO 1Ø12 / 40 cm	0,89	1,40		39,00	48,59

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						540,18
OC03030103	M3 HORM. HA-25/P/40/IIa CIMENTOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.					
Act0010 Act0010	ZUNCHO MURO A RECONSTRUIR	1	15,00	0,30	0,30	1,35
						1,35
OC049000Z2	M2 FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.					
Act0010	REPOSICION DE MURO ACEQUIA	1	15,00		1,10	16,50
						16,50
<b>C0004</b>	<b>FIRMES</b>					
C03020102.10	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.					
Act0010 Act0010	S/MED AUX TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	1 1	87,00 62,00		1,80 0,35	156,60 21,70
						178,30
C03020303.70	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m <sup>2</sup> , incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act0020 Act0010	EN TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (M2)	1 1	87,00 62,00		4,80	417,60 62,00
						479,60
C03020301.80	m2 RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m <sup>2</sup> , incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act0010 Act0010	EN TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (M2)	1 1	87,00 58,09		4,60	400,20 58,09
						458,29
C03020402.40	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.					
Act0010 Act0010	CAPA RODADURA TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	2,45 2,45	87,00 58,09		4,70 0,10	100,18 14,23
						114,41

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C03020402.60	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.					
Act0010	CAPA RODADURA TRONCO PRINCIPAL	2,45	87,00	4,60	0,05	49,02
Act0010	ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	2,45	58,09		0,05	7,12
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	2,45	2,00	6,50	0,05	1,59
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	2,45	4,00	6,50	0,05	3,19
						60,92
U070100	ud DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn					
Act0010	En repos. de pavimento	1				1,000
						1,00
<b>C0005</b>	<b>SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO</b>					
C0901.40	m MARCA VIAL 15 CM. Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.					
Act0010	LINEAS DE BORDE	1	108,93			108,93
Act0010		1	116,93			116,93
Act0010	PERIMETRO ISLETA	1	17,00			17,00
						242,86
C0701.222	m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.					
Act0010	ISLETA		0,50	12,00		6,00
Act0010	SIMBOLOS "STOP"		2,00		2,00	4,00
Act0010	LINEAS DE DETENCION		2,00	3,00	0,40	2,40
						12,40
MA13.130	UD Desplazamiento equipo de pintura Desplazamiento de equipo de pintura					
Act0010		1				1,00
						1,00
C090202.140	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	STOP	2				2,00
						2,00
C090202.110	UD SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	R-301 (60) (100 m ANTES DEL PK 0+000 DEL RAMAL)	1				1,00
Act0010	R-203 (20 m ANTES DEL PK 0+000 DEL RAMAL)	1				1,00
Act0010	R-301 (30) PK 0+000 DEL RAMAL	1				1,00
						3,00
C0702.02180	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	SEÑAL CUADRADA	2				2,00
						2,00

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C090202.40	UD SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	P-13b (PK 0+030 DEL RAMAL)	1				1,00
						1,00
C090205.20	UD PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2 Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	PLACA COMPLEMENTARIA (FLECHA DERECHA)	1				1,00
						1,00
C090204.20	m2 SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2 M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.					
Act0010	PANEL DIRECCIONAL	1	0,80	0,40		0,32
						0,32
C0703.10	m BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.					
Act0010	BARRERA EN ZONA TERRAPLEN	1	40,00			40,00
						40,00
C0703.40	UD TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M. Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.					
Act0010	ABATIMIENTOS	2				2,00
						2,00
<b>C0006</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>					
GR01.80	T RCD TIERRAS Resíduos de construcción 100% arena					
Act0010	PROCEDENTE DEL DESBROCE	1,9	980,84		0,25	465,90
Act0010	PROCEDENTE DE DESMONTE	1,9	862,42			1.638,60
Act0010	PROCEDENTE DE EXCAVACION EN CAJA	1,9	374,16			710,90
Act0010	PROCEDENTE DE EXC. EN ZANJA	1,9	1,80			3,42
						2.818,82
GR01.70	T RCD AGLOMERADO Resíduos de construcción 100% aglomerado					
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	2,45	2,00	6,50	0,05	1,59
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	2,45	4,00	6,50	0,05	3,19
						4,78
GR01.60	T RCD HORMIGÓN Resíduos de construcción 100% hormigón					
Act0010	DEMOLICION OBRA DE FABRICA HORMIGON EN MASA	2,4	10,82			25,97
						25,97

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### C0007 SOLUCIONES AL TRAFICO

05105 m barrera provisional tipo TD-1

Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado

Act0010 Barrera 1 10,00 10,00

---

10,00

05100 ud Cono TB-6 h=70 cm.

Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.

Act0020 En zona de obra 10 10,00

---

10,00

HSEÑALISTA h HORA DE SEÑALISTA

Act0010 HORAS DE SEÑALISTA EN EXTENDIDO MBC

2 2,00 8,00

---

32,00

### C0008 SEGURIDAD Y SALUD

PASYS SEGURIDAD Y SALUD

Act0010 PARTIDA DESTINADA A LA EJECUCION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

1 1,00

---

1,00

## **4.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 1**

## CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	05100	ud	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.		4,27
				CUATRO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0002	05105	m	Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado		33,61
				TREINTA Y TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0003	C01.1601	m2	Humectación y compactación de fondo de excavación		1,17
				UN con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0004	C01.170	m2	Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.		0,77
				CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0005	C01.190	UD	Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.		44,76
				CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0006	C01.210	UD	Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.		45,53
				CUARENTA Y CINCO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0007	C01.30	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.		7,83
				SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0008	C0201.10	m2	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.		0,78
				CERO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0009	C0201.30	m3	Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.		6,11
				SEIS con ONCE CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	C0202.20	m3	Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		3,99
				TRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0011	C0202.300	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.		11,89
				ONCE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0012	C0203.60	m3	Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.		6,54
				SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0013	C0203.80	m3	Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.		12,86
				DOCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0014	C020602.30	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.		3,35
				TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0015	C0301.400.152	m	Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.		24,14
				VEINTICUATRO con CATORCE CÉNTIMOS	
0016	C03020102.10	m3	Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.		18,11
				DIECIOCHO con ONCE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	C03020301.80	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.		0,40
				CERO con CUARENTA CÉNTIMOS	
0018	C03020303.70	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.		0,54
				CERO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0019	C03020402.40	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.		62,22
				SESENTA Y DOS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0020	C03020402.60	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.		64,62
				SESENTA Y CUATRO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0021	C0601.6001	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.		2,03
				DOS con TRES CÉNTIMOS	
0022	C0601.610HL	M3	M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.		62,11
				SESENTA Y DOS con ONCE CÉNTIMOS	
0023	C06010102.40	m	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		63,77
				SESENTA Y TRES con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	C06010105.320	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		84,75
				OCHENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0025	C0701.222	m2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		19,07
				DIECINUEVE con SIETE CÉNTIMOS	
0026	C0702.02180	UD	Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		274,03
				DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS	
0027	C0703.10	m	Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.		23,82
				VEINTITRES con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0028	C0703.40	UD	Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.		220,57
				DOSCIENTOS VEINTE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0029	C0901.40	m	Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		0,60
				CERO con SESENTA CÉNTIMOS	
0030	C090202.110	UD	Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		266,73
				DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0031	C090202.140	UD	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		254,69
				DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0032	C090202.40	UD	Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		201,02
				DOSCIENTOS UN con DOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	C090204.20	m2	M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	355,51
0034	C090205.20	UD	Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	79,95
0035	GR01.60	T	Resíduos de construcción 100% hormigón	NUEVE con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,43
0036	GR01.70	T	Resíduos de construcción 100% aglomerado	DIEZ con VEINTITRES CÉNTIMOS	10,23
0037	GR01.80	T	Resíduos de construcción 100% arena	UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,59
0038	HSEÑALISTA	h	Hora de señalista	DIECIOCHO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,37
0039	MA13.130	UD	Desplazamiento de equipo de pintura	QUINIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	536,41
0040	OC03030103	M3	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	SETENTA Y CINCO con TREINTA CÉNTIMOS	75,30
0041	OC049000Z2	M2	Fabrica de bloques prefabricados de hormigón hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigón en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida según NTE/FFB.	CUARENTA Y CINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	45,76
0043	U0100011	m	Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,39
0044	U070100	ud	Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	996,61

### **4.3.- CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	05100	ud	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	0,17
			Resto de obra y materiales.....	4,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,27</b>
0002	05105	m	Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado	
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	32,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,61</b>
0003	C01.1601	m2	Humectación y compactación de fondo de excavación	
			Mano de obra.....	0,26
			Maquinaria.....	0,84
			Resto de obra y materiales.....	0,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,17</b>
0004	C01.170	m2	Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.	
			Mano de obra.....	0,09
			Maquinaria.....	0,64
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,77</b>
0005	C01.190	UD	Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.	
			Mano de obra.....	8,67
			Maquinaria.....	33,56
			Resto de obra y materiales.....	2,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,76</b>
0006	C01.210	UD	Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.	
			Mano de obra.....	26,00
			Maquinaria.....	16,95
			Resto de obra y materiales.....	2,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,53</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0007	C01.30	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.	
			Mano de obra.....	2,87
			Maquinaria.....	4,52
			Resto de obra y materiales.....	0,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,83</b>
0008	C0201.10	m2	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.	
			Mano de obra.....	0,11
			Maquinaria.....	0,63
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,78</b>
0009	C0201.30	m3	Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	0,25
			Maquinaria.....	5,51
			Resto de obra y materiales.....	0,35
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,11</b>
0010	C0202.20	m3	Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Mano de obra.....	0,19
			Maquinaria.....	3,57
			Resto de obra y materiales.....	0,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,99</b>
0011	C0202.300	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	2,23
			Maquinaria.....	8,99
			Resto de obra y materiales.....	0,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,89</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0012	C0203.60	m3	Terraplén con suelo seleccionado S2, 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..... 0,45
				Maquinaria..... 1,87
				Resto de obra y materiales..... 4,22
				<b>TOTAL PARTIDA..... 6,54</b>
0013	C0203.80	m3	Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.	
				Mano de obra..... 0,25
				Maquinaria..... 1,43
				Resto de obra y materiales..... 11,18
				<b>TOTAL PARTIDA..... 12,86</b>
0014	C020602.30	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
				Maquinaria..... 3,16
				Resto de obra y materiales..... 0,19
				<b>TOTAL PARTIDA..... 3,35</b>
0015	C0301.400.152	m	Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.	
				Mano de obra..... 6,14
				Maquinaria..... 7,18
				Resto de obra y materiales..... 10,82
				<b>TOTAL PARTIDA..... 24,14</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0016	C03020102.10	m3	Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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..... 0,54
				Maquinaria ..... 3,13
				Resto de obra y materiales..... 14,44
				<b>TOTAL PARTIDA..... 18,11</b>
0017	C03020301.80	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
				Mano de obra..... 0,03
				Maquinaria ..... 0,05
				Resto de obra y materiales..... 0,32
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,40</b>
0018	C03020303.70	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
				Mano de obra..... 0,07
				Maquinaria ..... 0,12
				Resto de obra y materiales..... 0,35
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,54</b>
0019	C03020402.40	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	
				Mano de obra..... 6,50
				Maquinaria ..... 26,67
				Resto de obra y materiales..... 29,05
				<b>TOTAL PARTIDA..... 62,22</b>
0020	C03020402.60	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	
				Mano de obra..... 6,50
				Maquinaria ..... 26,67
				Resto de obra y materiales..... 31,45
				<b>TOTAL PARTIDA..... 64,62</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0021	C0601.6001	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.	
				Mano de obra..... 0,43
				Resto de obra y materiales..... 1,60
				<b>TOTAL PARTIDA..... 2,03</b>
0022	C0601.610HL	M3	M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.	
				Mano de obra..... 8,90
				Resto de obra y materiales..... 53,21
				<b>TOTAL PARTIDA..... 62,11</b>
0023	C06010102.40	m	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
				Mano de obra..... 16,80
				Maquinaria ..... 12,77
				Resto de obra y materiales..... 34,20
				<b>TOTAL PARTIDA..... 63,77</b>
0024	C06010105.320	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
				Mano de obra..... 12,50
				Maquinaria ..... 7,64
				Resto de obra y materiales..... 64,61
				<b>TOTAL PARTIDA..... 84,75</b>
0025	C0701.222	m2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.	
				Mano de obra..... 9,67
				Maquinaria ..... 3,61
				Resto de obra y materiales..... 5,79
				<b>TOTAL PARTIDA..... 19,07</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0026	C0702.02180	UD	Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 224,72
				<b>TOTAL PARTIDA..... 274,03</b>
0027	C0703.10	m	Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.	
				Mano de obra..... 5,80
				Maquinaria ..... 3,48
				Resto de obra y materiales..... 14,54
				<b>TOTAL PARTIDA..... 23,82</b>
0028	C0703.40	UD	Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.	
				Mano de obra..... 96,88
				Resto de obra y materiales..... 123,69
				<b>TOTAL PARTIDA..... 220,57</b>
0029	C0901.40	m	MI. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
				Mano de obra..... 0,19
				Maquinaria ..... 0,07
				Resto de obra y materiales..... 0,34
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,60</b>
0030	C090202.110	UD	Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 217,42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 266,73</b>
0031	C090202.140	UD	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 205,38
				<b>TOTAL PARTIDA..... 254,69</b>
0032	C090202.40	UD	Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,93
				Maquinaria ..... 17,29
				Resto de obra y materiales..... 151,80
				<b>TOTAL PARTIDA..... 201,02</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0033	C090204.20	m2	M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	55,62
			Maquinaria.....	3,32
			Resto de obra y materiales.....	296,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>355,51</b>
0034	C090205.20	UD	Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
			Mano de obra.....	17,63
			Maquinaria.....	0,62
			Resto de obra y materiales.....	61,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>79,95</b>
0035	GR01.60	T	Resíduos de construcción 100% hormigón	
			Mano de obra.....	0,04
			Maquinaria.....	8,86
			Resto de obra y materiales.....	0,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,43</b>
0036	GR01.70	T	Resíduos de construcción 100% aglomerado	
			Mano de obra.....	0,04
			Maquinaria.....	9,61
			Resto de obra y materiales.....	0,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,23</b>
0037	GR01.80	T	Resíduos de construcción 100% arena	
			Maquinaria.....	1,50
			Resto de obra y materiales.....	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,59</b>
0038	HSEÑALISTA	h		
			Mano de obra.....	17,33
			Resto de obra y materiales.....	1,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,37</b>
0039	MA13.130	UD	Desplazamiento de equipo de pintura	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	536,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>536,41</b>
0040	OC03030103	M3	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado.Según EHE-08 y DB-SE-C.	
			Mano de obra.....	8,84
			Maquinaria.....	0,49
			Resto de obra y materiales.....	65,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>75,30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0041	OC049000Z2	M2	Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.	
				Mano de obra..... 10,78
				Resto de obra y materiales..... 34,98
				<b>TOTAL PARTIDA..... 45,76</b>
0043	U0100011	m	Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	
				Mano de obra..... 0,87
				Maquinaria..... 0,44
				Resto de obra y materiales..... 0,08
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1,39</b>
0044	U070100	ud	Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	
				Maquinaria..... 996,61
				<b>TOTAL PARTIDA..... 996,61</b>

#### **4.4.- PRESUPUESTO GENERAL**



#### **4.4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C0001</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>			
C01.30	m3 DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.	10,82	7,83	84,72
U0100011	m CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	64,05	1,39	89,03
C01.190	UD DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.	20,00	44,76	895,20
C01.210	UD TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.	20,00	45,53	910,60
C01.170	m2 FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.	195,00	0,77	150,15
TOTAL C0001 .....				2.129,70
<b>C0002</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
C0201.10	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.	980,84	0,78	765,06
C0202.20	m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	862,42	3,99	3.441,06
C0203.60	m3 TERRAPLÉN Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.	260,37	6,54	1.702,82
C0202.300	m3 EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	1,80	11,89	21,40

## PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C020602.30	m3 TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO <10km. Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta , con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	862,42	3,35	2.889,11
C0201.30	m3 APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	374,16	6,11	2.286,12
C01.1601	m2 COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación	667,10	1,17	780,51
C0203.80	m3 PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño maximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.	374,16	12,86	4.811,70
TOTAL C0002 .....				16.697,78
<b>C0003</b>	<b>DRENAJE</b>			
C06010105.320	m TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	49,00	84,75	4.152,75
C0301.400.152	m CUNETETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.	107,40	24,14	2.592,64
C06010102.40	m TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m2 E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	5,00	63,77	318,85
C0601.610HL	M3 HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.	16,53	62,11	1.026,68

## PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C0601.6001	kg ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.	540,18	2,03	1.096,57
OC03030103	M3 HORM. HA-25/P/40/IIa CIMENTOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	1,35	75,30	101,66
OC049000Z2	M2 FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.	16,50	45,76	755,04
TOTAL C0003 .....				10.044,19
<b>C0004</b>	<b>FIRMES</b>			
C03020102.10	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.	178,30	18,11	3.229,01
C03020303.70	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m <sup>2</sup> ., incluso barrido y preparación de la superficie.	479,60	0,54	258,98
C03020301.80	m2 RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m <sup>2</sup> ., incluso barrido y preparación de la superficie.	458,29	0,40	183,32
C03020402.40	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	114,41	62,22	7.118,59

# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C03020402.60	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	60,92	64,62	3.936,65
U070100	ud DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	1,00	996,61	996,61
<b>TOTAL C0004 .....</b>				<b>15.723,16</b>
<b>C0005</b>	<b>SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>			
C0901.40	m MARCA VIAL 15 CM. M1. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	242,86	0,60	145,72
C0701.222	m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	12,40	19,07	236,47
MA13.130	UD Desplazamiento equipo de pintura Desplazamiento de equipo de pintura	1,00	536,41	536,41
C090202.140	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	254,69	509,38
C090202.110	UD SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	3,00	266,73	800,19
C0702.02180	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	274,03	548,06
C090202.40	UD SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00	201,02	201,02
C090205.20	UD PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2 Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00	79,95	79,95
C090204.20	m2 SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2 M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	0,32	355,51	113,76
C0703.10	m BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.	40,00	23,82	952,80
C0703.40	UD TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M. Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.	2,00	220,57	441,14
<b>TOTAL C0005 .....</b>				<b>4.564,90</b>

**PRESUPUESTO**

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C0006</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
GR01.80	T RCD TIERRAS Resíduos de construcción 100% arena	2818,82	1,59	4.481,92
GR01.70	T RCD AGLOMERADO Resíduos de construcción 100% aglomerado	4,78	10,23	48,90
GR01.60	T RCD HORMIGÓN Resíduos de construcción 100% hormigón	25,97	9,43	244,90
TOTAL C0006 .....				<b>4.775,72</b>
<b>C0007</b>	<b>SOLUCIONES AL TRAFICO</b>			
05105	m barrera provisional tipo TD-1 Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado	10,00	33,61	336,10
05100	ud Cono TB-6 h=70 cm. Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.	10,00	4,27	42,70
HSEÑALISTA	h HORA DE SEÑALISTA	32,00	18,37	587,84
TOTAL C0007 .....				<b>966,64</b>
<b>C0008</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
PASYS	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	657,32	657,32
TOTAL C0008 .....				<b>657,32</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>55.559,41</b>

**4.4.2.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO /  
VALOR ESTIMADO**



# PRESUPUESTO DEL PROYECTO / VALOR ESTIMADO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C0001	ACTUACIONES PREVIAS .....	2.129,70	3,83
C0002	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	16.697,78	30,05
C0003	DRENAJE .....	10.044,19	18,08
C0004	FIRMES .....	15.723,16	28,30
C0005	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO .....	4.564,90	8,22
C0006	GESTION DE RESIDUOS .....	4.775,72	8,60
C0007	SOLUCIONES AL TRAFICO .....	966,64	1,74
C0008	SEGURIDAD Y SALUD .....	657,32	1,18
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>55.559,41</b>	
13,00	% Gastos generales .....	7.222,72	
6,00	% Beneficio industrial .....	3.333,56	
Suma .....		10.556,28	
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO / VALOR ESTIMADO</b>		<b>66.115,69</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL CIENTO QUINCE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**MANZANO VALVERDE SARA -**  
Firmado digitalmente por MANZANO VALVERDE SARA -  
Fecha: 2023.03.06 08:57:21 +01'00'

#### **4.4.3.- PRESUPUESTO TOTAL**

**PRESUPUESTO TOTAL**  
**GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C0001	ACTUACIONES PREVIAS .....	2.129,70	3,83
C0002	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	16.697,78	30,05
C0003	DRENAJE .....	10.044,19	18,08
C0004	FIRMES .....	15.723,16	28,30
C0005	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO .....	4.564,90	8,22
C0006	GESTION DE RESIDUOS .....	4.775,72	8,60
C0007	SOLUCIONES AL TRAFICO .....	966,64	1,74
C0008	SEGURIDAD Y SALUD .....	657,32	1,18
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>55.559,41</b>	
13,00	% Gastos generales .....	7.222,72	
6,00	% Beneficio industrial .....	3.333,56	
Suma.....		10.556,28	
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>		<b>66.115,69</b>	
21% IVA.....		13.884,31	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>80.000,00</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA MIL

**MANZANO VALVERDE SARA -**  
 Firmado digitalmente por MANZANO VALVERDE SARA -  
 Fecha: 2023.03.06 08:57:43 +01'00'

## **1.2.5.- EXPROPIACIONES**

## **1.- OBJETO**

Se redacta este anejo con la finalidad de servir de base para la tramitación del Expediente de Expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

El objeto del presente anejo es determinar los terrenos de necesaria ocupación para la ejecución de las obras recogidas en el proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”.

No es objeto de este anejo la valoración económica de las indemnizaciones que resulten de la ocupación de los bienes y derechos afectados por las obras, ya que no se incluyen en el Presupuesto aprobado para esta obra. El importe económico resultante de la Expropiación se determinará durante dicho procedimiento e irá a cargo de una partida que figura en el Plan Provincial de Carreteras 2022 como actuación separada.

## **2.- TERRENOS OBJETO DE LA EXPROPIACIÓN**

Los terrenos afectados por los trabajos pertenecen al municipio de Beas de Granada. La expropiación considerada se limita a la ocupación de la plataforma, esto es, la intersección del talud de desmonte o terraplén con el terreno natural en toda la longitud de actuación.

## **3.- RELACIÓN DE LAS PARCELAS AFECTADAS**

A continuación, se presenta una tabla que recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación, en la que se describen las parcelas, su referencia catastral, uso principal y la superficie a expropiar en metros cuadrados.

Se adjuntan también el plano de planta de las superficies a expropiar en cada parcela, identificando el número de orden de la finca en el expediente de expropiación, referencia catastral, polígono, parcela y superficie afectada por la expropiación.

**RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Nº ORDEN	DATOS CATASTRALES					CALIFICACIÓN URBANÍSTICA	AFECCIONES	
	Municipio	Ref. Catastral	Situación	Uso Principal	Superficie (m <sup>2</sup> )		Expropiación (m2)	Otros Bienes
1	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 a	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1550,00	Suelo Rustico	393,15	4 Almendros + 1 plantón Almendro
2	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 b	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	381,00	Suelo Rustico	36,86	
3	BEAS DE GRANADA	18025A00300458	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1064,00	Suelo Rustico	405,25	7 Almendros + 14 plantones Almendro





	<b>DELEGACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA</b> SERVICIO DE CARRETERAS	<b>PLANO</b> PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	<b>TÍTULO DE PROYECTO</b> C.P. GR3107 DE LA A-1003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.A. 1+650.	<b>COMITENTE</b> 	<b>NUMERO TECN. PROYECTO</b> 	<b>NUMERO TECNICO DE O.P.</b> 	<b>NUMERO DE CANTAS C.P.</b> 	<b>FECHA</b> ASESOR CANTAS Nº DE CANTAS FECHA / PROYECTO - Nº	<b>ESCALA</b> 1/500	<b>TÍTULO DEL PLANO</b> PLANTA DE EXPROPIACIONES	<b>PIE DE PLANO</b> PÁG. 1 DE 1
--	--	---	--	----------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--	------------------------	---	------------------------------------



**SERVICIO DE CARRETERAS**

PLAN: PLAN DE CARRETERAS 2022

TIPO DE ESTUDIO:

**PROYECTO DE CONSTRUCCION**

NÚMERO DE OBRA:

**2022/4/PPCGR/1-3**

CLAVE:

FECHA DE REDACCIÓN:

AGOSTO DE 2022

TITULO DEL PROYECTO:

**“C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN  
CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”**

PRESUPUESTO DE PROYECTO (sin IVA)/ VALOR ESTIMADO:

66.115,69 €

PRESUPUESTO DEL PLAN:

80.000,00 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA):

**80.000,00 €**

IVA (21 %):

**13.884,31 €**

AUTORA DEL PROYECTO:

**SARA MANZANO VALVERDE**  
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Diputación Provincial de Granada

*Obras Públicas y vivienda*

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS**

**A.- DESIGNACIÓN DE LA OBRA**

**Nº OBRA:**

C.P. GR-3107 DE A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650	2022/4/PPCGR-1-3
---	------------------

**B.- FINANCIACIÓN:**

Estado	Junta Andalucía	Diputación	Ayuntamiento	F.E.D.E.R.	Otros	Total
		100,00%				100,00%

**D.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

DOS (2) MESES

**E.- PLAZO DE GARANTÍA**

UN (1) AÑO

**F.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS**

Grupo	Subgrupo	Tipo de obra	Categoría

**G.- FORMULA POLI NÓMICA A EFECTOS DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Tipo:	

**H.- OBJETO DEL CONTRATO** (art 99 Ley 9/2017)

El proyecto recoge las actuaciones necesarias para la construcción de un ramal de giro de vehículos, separado de la calzada principal de la carretera provincial GR-3107 y situado en su margen derecha. El ramal tendrá un sólo carril de circulación y contará con una longitud de 87 metros.

**I.- LA NATURALEZA DEL CONTRATO PERMITE DIVISIÓN EN LOTES**

**NO**

**J.- SE PROPONE SU EJECUCIÓN EN LOTES**

**NO**

**Diputación Provincial de Granada**

**Obras Públicas y Vivienda**

<b>PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA</b>	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55.559,41 €
13% GASTOS GENERALES	7.222,72 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.333,56 €
<b>PRESUPUESTO DE PROYECTO / VALOR ESTIMADO</b>	<b>66.115,69 €</b>
21% I.V.A.	13.884,31 €
PRESUPUESTO TOTAL	80.000,00 €
EXPROPIACIONES	
MINUTAS DE HONORARIOS (IVA incluido)	0,00 €
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN	80.000,00 €

<b>PRESUPUESTO DE OBRA A LICITAR</b>	
<b>PRESUPUESTO DE PLAN: 80.000,00 €</b>	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55.559,41 €
13% GASTOS GENERALES	7.222,72 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.333,56 €
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA (sin IVA)	66.115,69 €
21% I.V.A.	13.884,31 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>80.000,00 €</b>
EXPROPIACIONES	
MINUTAS DE HONORARIOS (IVA incluido)	0,00 €
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN	80.000,00 €

**ACTA DE REPLANTEO PREVIO**

**PLAN: PLAN CARRETERAS 2022**

**Nº OBRA: 2022/4/PPCGR-1-3**

**DENOMINACIÓN: “C.P. GR-3107 DE A-4003 A BEAS DE GRANADA.  
HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”**

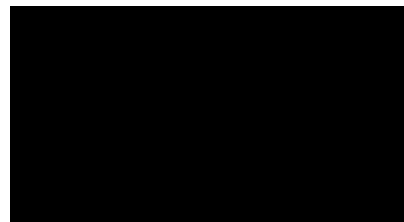
**Dña. Sara Manzano Valverde**, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos,  
Autora del Proyecto de Construcción, hace constar:

1º.- Que se ha comprobado la realidad geométrica de las obras definidas en el Proyecto.

2º.- La viabilidad del Proyecto que permite el normal desarrollo del contrato.

3º.- Que por tratarse de obras de nuevo trazado es necesaria la ocupación de terrenos de propiedad particular, que quedan descritos en el correspondiente anejo de Expropiaciones.

Firmado digitalmente en Granada, a fecha de la firma



**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**

## **1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1.- ANTECEDENTES**

Se redacta el presente Proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650” por los Servicios Técnicos de la Unidad Técnica Funcional de Proyectos y Obras del Servicio de Carreteras de la Delegación de Obras Públicas y Vivienda, pertenecientes al PLAN PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022 con cargo a la consignación presupuestaria 2022/4/PPCGR/1-3.

La carretera GR-3107 pertenece a la Red Provincial de Carreteras de Granada, tiene su origen en la carretera autonómica A-4003 y finaliza en el municipio de Beas de Granada, contando con una longitud total de 1,9 km según el Catálogo de la Red Provincial de Carreteras de Granada.

Esta vía constituye el único acceso y salida por carretera al municipio de Beas de Granada que, a través de la carretera autonómica A-4003, conecta con la Autovía A-92.

Beas de Granada se configura en un entramado de calles estrechas y en curva en muchas ocasiones, lo que supone un problema para la circulación de vehículos pesados de cierta longitud. Los camiones que entran al municipio se encuentran en la situación de que no pueden circular por algunas calles al no disponer de espacio suficiente para girar ni para cambiar de sentido, teniendo serias dificultades para salir del pueblo y colapsando la circulación durante el tiempo necesario para realizar esa maniobra.

Aunque a la entrada al municipio hay una señal que prohíbe la entrada a vehículos de más de 12 m de longitud y peso mayor a 8 toneladas, la realidad es que muchos camiones entran al municipio por no apercebirse de la señal o no encontrar un lugar adecuado para dar la vuelta.

## **2.- OBJETO.**

El objeto del presente proyecto es definir de manera concreta y precisa los trabajos necesarios para habilitar el cambio de sentido en el P.K. 1+650 de la carretera provincial GR-3107 mediante la construcción de un nuevo vial anexo a la carretera.

Las obras vienen definidas en los documentos nº2 y nº4 de Planos y Presupuesto respectivamente, y se ejecutaran conforme a lo indicado en ellos, a las especificaciones de las prescripciones técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.



### **3.- ESTADO ACTUAL.**

La carretera provincial GR-3107 presenta, en las proximidades del municipio de Beas de Granada y en sentido de entrada al mismo, una disposición en planta en alineación recta seguida de una curva. La pendiente longitudinal del tramo recto es descendente con inclinación media del 11%.

La sección transversal consta de una calzada con dos carriles de 3,10 m de anchura media sin arcenes. A ambos lados de la calzada y paralelamente a ella discurren dos pequeños canales abiertos de agua de sección cuadrada.

La carretera finaliza antes de entrar al municipio, en el comienzo de un paso de peatones elevado, según recoge el hito del P.K. 1+880.

Antes de la entrada al municipio hay dos caminos agrícolas desde los que se accede a la vía provincial. No existe en esta zona ningún sobreancho que permita a los camiones dar el giro necesario para dar la vuelta y evitar la entrada a Beas de Granada.

### **4.- JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIÓN ADOPTADA**

Se justifican las obras contempladas en el presente proyecto por la necesidad de habilitar un cambio de sentido antes de entrar al municipio para evitar la entrada de camiones al mismo.

Se proyecta la ejecución de un carril de 87 m de longitud que se segrega de la carretera desde el carril derecho en el P.K 1+645 y, tras discurrir por una curva de Radio  $R=13.25$  m., se bifurca en dos carriles antes de su reincorporación a la carretera en el P.K. 1+720. De este modo se ofrece a los vehículos la posibilidad de girar a la izquierda para cambiar de sentido o bien continuar hacia el municipio, para el caso aquellos que hayan tomado el carril erróneamente y quieran continuar en el mismo sentido.

Para el diseño del trazado y la ubicación del carril de cambio de sentido se han tenido en cuenta las condiciones de visibilidad existentes y se ha procurado causar la menor afección posible a las fincas y caminos colindantes.

### **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS**

En líneas generales, el presente proyecto recoge las obras necesarias para la construcción de un carril de 3.50 m de anchura con arcenes de 0.50 m y 87 m de longitud. A continuación, se

describen dichas obras, que quedan detalladas en los documentos de Planos y Presupuesto del Proyecto.

#### ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES.

Los primeros trabajos consistirán en el desbroce y retirada de árboles de la superficie que ocupará el nuevo carril.

En la margen derecha de la carretera existe una cuneta en forma de U que se entubará en los tramos coincidentes con la salida y entronque del carril con la carretera. Por otro lado, hay un tramo de cuneta en el que el muro lateral en contacto con el talud de tierras se ha desplazado en cabeza debido al empuje del terreno. En los trabajos previos se incluyen las demoliciones de los tramos de cuneta que sean necesarias para el entubado y la reparación de muro deteriorado.

Se incluyen en este capítulo los fresados y recortes de aglomerado precisos para ejecutar los entronques del nuevo carril con la carretera principal.

Se desmontarán las señales verticales que estorben y las que deban ser retiradas y/o sustituidas por otras nuevas.

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras comprende las excavaciones en desmonte y los rellenos de terraplenes necesarios para conformar la plataforma del nuevo carril.

Prácticamente toda la traza del carril discurre en desmonte, excepto una zona de unos 20 m, del P.K. 0+060 al 0+080, en la que la traza discurre a media ladera.

Se han realizado dos calicatas en la traza con extracción de muestras para analizar el suelo existente. Los resultados de los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio arrojan la siguiente secuencia estratigráfica:

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN Y POTENCIA DEL NIVEL ESTUDIADO

	CALICATA 1	CALICATA 2	
UG-01	0,80	0,80	Suelo vegetal de tonos marrones
UG-02	0,90	0,70	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

Se ha excavado hasta una profundidad de 1.70m en la primera calicata y hasta una profundidad de 1.50 m en la segunda calicata, encontrando dos materiales iguales en ambas. La capa más superficial está compuesta por un suelo vegetal de tonos marrones y la capa inferior son Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos. La clasificación del material de la UG-02 según el PG3 es un SUELO MARGINAL.

Por tanto, no se puede utilizar el material procedente del desmonte de la traza para conformar los rellenos y terraplenes, debiendo aportar material de préstamo.

El en Anejo 2 se incluye el “INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107 EN BEAS DE GRANADA”.

Dentro de los trabajos del movimiento de tierras se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios para conformar una explanada tipo E2, para lo que se ha previsto la colocación de un paquete compuesto por una capa de pedraplén de 60 cm sobre el suelo natural subyacente y una capa de suelo seleccionado de 35 cm de espesor tipo 2 sobre el pedraplén.

Se recoge también la excavación en zanja precisa para ubicar el zuncho del murete del tramo de cuneta que es preciso reconstruir.

#### DRENAJE.

En la margen derecha de la carretera existe un pequeño canal en forma de U cuyo muro exterior es de mayor altura, para evitar la caída de tierras en el mismo. Se ha consultado con el alcalde de Beas de Granada sobre la función de este canal, confirmando el alcalde que no se trata de ninguna acequia de riego, sino que funciona solamente como cuneta de drenaje de la calzada.

Para la ejecución del nuevo vial se entubarán estrictamente los dos tramos de cuneta afectados por la salida y entronque del carril con la carretera. Para ello se colocará un tubo de PVC Ø500 mm. sobre la base de la cuneta y se hormigonarán los huecos laterales y la clave del tubo hasta la base de la capa de zahorra artificial. Se colocará un mallazo de 15x15 Ø12 mm en la parte superior para aportar mayor resistencia al revestimiento del tubo.

Existe un tramo de unos 15 m de longitud en el que el muro exterior de la cuneta se ha inclinado hacia el interior, probablemente debido al empuje lateral de las tierras que se han movilizadas por el riego de plantas situadas ubicadas en esa zona. Se ha previsto la reposición de

este muro mediante fábrica de bloques de hormigón prefabricados con zuncho en la base de sección 30x30 cm<sup>2</sup>.

A ambos márgenes del nuevo carril se ejecutarán cunetas revestidas de hormigón para la recogida y transporte del agua. Se ha previsto también la colocación de un tubo de hormigón de 600 mm. de diámetro para dar continuidad a la cuneta en la entrada a la finca que quedará entre la carretera y el carril.

#### FIRMES Y PAVIMENTOS.

En el Anejo nº 2 se recoge el estudio y dimensionamiento del firme del vial definido en el presente proyecto, que se ha realizado de acuerdo con la vigente Norma 6.1-IC sobre Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha adoptado la sección 3221 constituida por 35 cm. de Zahorra artificial y 15 cm. De Mezclas bituminosas en caliente. La sección propuesta es la siguiente:

5 cm AC16 surf B50/70 S

10 cm AC22 bin B50/70 D

35 cm Zahorra Artificial ZA 0/32

Los componentes de las capas de firme cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y sus modificaciones.

#### SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

La señalización horizontal comprenderá la marca vial de 15 cm para la delimitación de carriles e isletas y pintura reflectante de dos componentes para el interior de la isleta y las marcas viales de STOP.

La señalización vertical incluye todas las señales necesarias para indicar al usuario la restricción de paso de vehículos de más de 10 m. de longitud, así como la presencia y utilización adecuada del carril de cambio de sentido. Toda la señalización vertical tendrá un nivel de retroreflectancia RA2.

Se colocará un tramo de barrera metálica de seguridad sin separador con nivel de contención N2 y clase de severidad A.

## 6.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La ejecución de las actuaciones previstas en el presente proyecto requiere la ocupación de nuevos terrenos y la consiguiente expropiación los mismos.

En el **Anejo nº 5** se recogen los planos, así como el listado de fincas y superficies objeto de la expropiación.

## 7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se recogen las condiciones que han de cumplir los materiales que se utilicen, así como las condiciones de tipo técnico relacionadas con la maquinaria, medios auxiliares, equipos, medios humanos, instalaciones accesorias y obras complementarias que se estiman necesarias para la correcta ejecución de la obra.

También figuran los criterios para la medición y abono de las distintas unidades de obra y otras prescripciones de carácter general, que ha de cumplir el adjudicatario de las obras.

## 8.- PRECIOS

Los precios que figuran en el presente Proyecto han sido obtenidos a partir de una base de precios básica empleada por el Servicio de Carreteras de la Diputación de Granada, actualizados tras la consulta de tarifas vigentes de distintas empresas suministradoras y adaptados a las dificultades inherentes a la propia ejecución.

Debido a que la duración de la obra no excede el año, no se prevé que se produzcan variaciones económicas significativas durante la ejecución de la misma, por lo que no se considera la revisión ni actualización de los precios del proyecto.

## 9.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Para la completa ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto, se considera necesario un plazo de ejecución de **DOS MESES** y como garantía de una buena ejecución de obra, se considera necesario el plazo de **UN AÑO**, a partir de la fecha de Recepción de las obras.

## **10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En cuanto a la clasificación, al ser el contrato de obras correspondiente a las obras a licitar inferior a 500.000 euros no es necesario que el empresario se encuentre clasificado, según se indica en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (BOE núm. 213, de 5 de septiembre de 2.015). Artículo 77 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

## **11.- DEFINICIÓN DE OBRA COMPLETA**

El presente proyecto constituye una obra completa, que a su terminación es susceptible de ser entregada al uso público, con lo que queda cumplimentada la exigencia de los artículos 13.3 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001 de 12 de octubre.

## **12.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento de lo establecido en el R.D.1627/1.997 de 24 de octubre, y de acuerdo con el mismo, y para la fase de Proyecto a ejecutar, se incluye como anejo de la presente Memoria el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el **Anejo nº 10**.

## **13.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

Para dar cumplimiento a las prescripciones normativas que establece el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se ha realizado el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que se adjunta en el **Anejo 9**.

El objetivo del Estudio es minimizar y prevenir la producción de residuos de construcción y demolición. En los casos que no se pueda evitar su producción, se hace una estimación de los distintos tipos de residuos generados en obra, su posible utilización y valorización, así como la eliminación segura de los que no se puedan aprovechar. Se proponen los gestores, tanto de

mercancías peligrosas como residuos de construcción y demolición, que se encargarán de su transporte y gestión.

#### **14.- CONTROL DE CALIDAD**

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

En el Anejo nº 8 se incluye el Plan de Control de Calidad, el cual servirá de base para la aceptación, recepción y control de los materiales empleados en la ejecución de las distintas unidades de obra. En él se especifican los materiales objeto del ensayo, así como los diferentes tipos de ensayos a realizar, lotes cuantías etc.

#### **15.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CALIDAD AMBIENTAL**

La ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental establece una serie de Instrumentos de Prevención y Control ambiental a aplicar en determinadas actuaciones, según las categorías incluidas en su Anexo 1.

Las actuaciones descritas en el presente proyecto no se encuentran incluidas entre las recogidas en dichas categorías, por lo que la citada ley no es de aplicación en este caso.

#### **16.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD**

Se incluye el presente apartado en cumplimiento del DECRETO 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Las obras objeto de este proyecto se sitúan fuera de la zona urbana, en una vía donde circulan únicamente vehículos, por lo que no se afecta a la accesibilidad en los ámbitos descritos en el Decreto 293/2009 y no procede su aplicación en este caso.

#### **17.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1: **MEMORIA.**

1.1.- Memoria Descriptiva.

1.2.- Anejos a la Memoria:

Anejo nº 1.- Reportaje fotográfico.

Anejo nº 2.- Informe de Resultados de calicatas.

Anejo nº 3.- Firmes y Pavimentos.

Anejo nº 4.- Replanteo.

Anejo nº 5.- Expropiaciones

Anejo nº 6.- Plan de Obra.

Anejo nº 7.- Justificación de precios.

Anejo nº 8.- Valoración de ensayos.

Anejo nº 9.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Anejo nº 10.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Documento nº 2: **PLANOS.**

Plano nº 0: Situación e índice.

Plano nº 1: Planta de actuaciones con ortofoto y sin ortofoto.

Plano nº 2: Planta de Replanteo.

Plano nº 3: Perfil longitudinal.

Plano nº 4: Sección tipo.

Plano nº 5: Perfiles Transversales.

Plano nº 6: Planta de Drenaje.

Plano nº 7: Planta de Señalización y Balizamiento.

Plano nº 8: Detalles varios.

- Documento nº 3: **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

- Documento nº 4: **PRESUPUESTO.**

4.1.- Mediciones.

4.2.- Cuadros de Precios



- 4.2.1.- Cuadro de precios nº 1.
- 4.2.2.- Cuadro de precios nº 2.
- 4.3.- Presupuesto.
- 4.3.1.- Presupuestos Parciales.
- 4.3.2.- Presupuesto del Proyecto /Valor Estimado.
- 4.3.3.- Presupuesto Total.

## **18.- PRESUPUESTOS.**

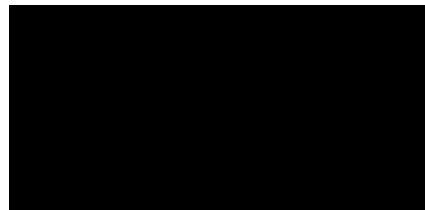
De acuerdo con las mediciones obtenidas y una vez aplicados los correspondientes precios unitarios resulta un Presupuesto de Ejecución Material de CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (55.559,41 €).

El Presupuesto de Proyecto, valor estimado, es de SESENTA Y SEIS MIL CIENTO QUINCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (66.115,69 €) y teniendo en cuenta que el I.V.A. del 21% es de TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (13.884,31) € tenemos un Presupuesto Total de OCHENTA MIL EUROS (80.000,00 €).

## **19.- COLABORACIONES.**

Han colaborado en la redacción del presente Proyecto el siguiente equipo técnico:

- Jose Antonio García Barrera, INGENIERO TÉCNICO TOPÓGRAFO.
- Esteban Jiménez Navarro, ENCARGADO DE OBRA.
- Serafín Jiménez Soriano, DELINEANTE.



## **1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA**

### **1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRAFICO**

ZONA DE SALIDA DEL RAMAL DESDE LA CARRETERA GR-3107



UBICACIÓN DEL NUEVO RAMAL DE GIRO DE VEHICULOS





ZONA DE INCORPORACIÓN DEL RAMAL CON LA CARRETERA GR-3107



TRAMO DE CANAL A REPONER



RESTRICCIÓN DE ENTRADA AL MUNICIPIO



## **1.2.2.- INFORME DE RESULTADOS DE CALICATAS**



# INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107

INFORME

DIPUTACIÓN DE GRANADA

Nº INFORME O/2007807-3771

BEAS DE GRANADA

INGENIERIA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNIA | EDIFICACION | CERTIFICACION | I+D+i | SEGURIDAD Y SALUD



Edición: nº0 Revisión: nº0

Fecha: Octubre de 2022

Ctra. de Córdoba, Km. 432, Parque Empresarial "Cortijo del Conde" (18015)  
GRANADA - ATARFE  
Tel: 958 437 681 Fax: 958 434 048  
granada@cemosa.es

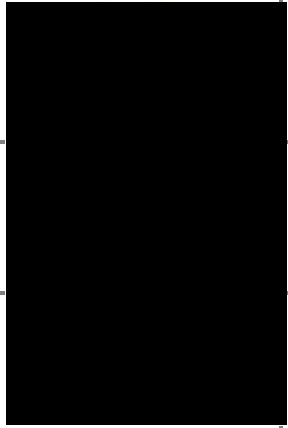
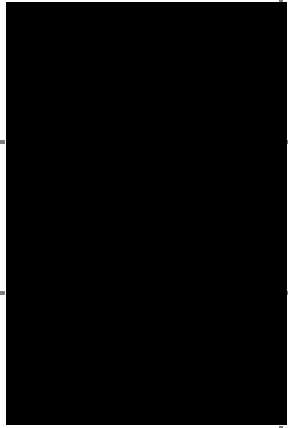
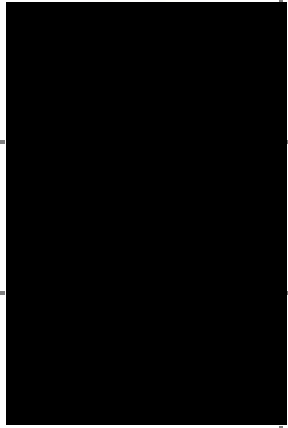
**cemosa**  
Ingeniería y Control



**TÍTULO DEL DOCUMENTO: INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107**

Edición número: 0 Fecha edición : Octubre de 2022  
Revisión número: 0 Fecha revisión : Octubre de 2022  
Edición y Revisión número: 1 Fecha revisión :  
Edición y Revisión número: 2 Fecha revisión :  
Edición y Revisión número: 3 Fecha revisión :

**CONTROL DE CALIDAD**

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por	Jorge Delgado Bueno		Octubre de 2022
Revisado	Isidro Ocete Ruiz		Octubre de 2022
Aprobado	Isidro Ocete Ruiz		Octubre de 2022

**REGISTRO DE MODIFICACIONES**

Edic./Rev.	Fecha	Responsable modificación	Secc./Párrafo Modificado	Modificación efectuada
0/0	Octubre de 2022	-	-	Edición inicial

*Este documento refiere la Edición vigente nº0 y revisión vigente nº0. Esta edición y/o revisión anula a las anteriores.*

## MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN.....	1
2.-	ENTORNO GEOGRÁFICO.....	3
3.-	TRABAJOS REALIZADOS .....	5
3.1.-	Reconocimientos de campo .....	5
3.2.-	Ensayos de campo y laboratorio .....	5
4.-	GEOLOGÍA.....	7
5.-	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	8
5.1.-	Nivel piezométrico.....	8
5.2.-	UG.1 Suelo vegetal de tonos marrones.....	9
5.3.-	UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos .....	9
5.4.-	Muestras ensayadas en la UG-2.....	10
5.4.1.-	Identificación .....	10
5.4.2.-	Ensayos químicos y agresividad en suelos.....	12
5.4.3.-	Ensayos de expansividad y colapso .....	13
5.4.4.-	Ensayos de compactación .....	13
6.-	EXPANSIVIDAD .....	13
6.1.-	Valores y cuantificaciones obtenidas.....	16
7.-	DETERMINACIÓN DE LA EXCAVABILIDAD .....	16
7.1.-	Metodología .....	16
7.2.-	Evaluación de la excavabilidad .....	20
8.-	CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).....	21
8.1.-	Aprovechamiento de materiales .....	23
8.2.-	Valores obtenidos y clasificación.....	24
8.2.1.-	UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos.....	24
5.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS SEGÚN PG-3 .....	25

## ANEJOS

- ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN
- ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO
- ANEJO 3. TRABAJOS DE CAMPO
  - ANEJO 3.1 Registro de calicatas
- ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

## APENDICES

- APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

## 1.- Introducción

El presente documento responde al **INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107** en **BEAS DE GRANADA** solicitado a **CEMOSA** por **DIPUTACIÓN DE GRANADA**.

El trabajo se establece con expediente O/2007807-3771, y ha sido realizado por la delegación de CEMOSA en Granada.

Para este cometido se han realizado los trabajos de campo consistentes en dos calicatas de reconocimiento.

Para el desarrollo de este documento se han ejecutado los siguientes trabajos:

- Trabajos de campo y laboratorio.
- Caracterización geotécnica de los materiales implicados: definición y parametrización.
- Presencia de nivel piezométrico.
- Clasificación según PG3.

La zona de estudio se ubica en el término municipal de Beas de Granada, concretamente al noreste del municipio y a una distancia aproximada del casco urbano, de unos 500 m en línea recta.



Figura Nº 1.- Imagen de la parcela donde se va realizar el desmonte.





Figura Nº 2.- Imagen del vial sobre el que se realizará el ramal de giro.



Figura Nº 3.- Diferente perspectiva del vial sobre el que se realizará la actuación.

Se trata de la construcción de un ramal de giro para cambio de sentido en la GR-3107 en su punto de entrada a la localidad de Beas de Granada.



Figura Nº 4.- Superposición de plano topográfico del vial sobre el que se realizará el ramal de giro.

## 2.- Entorno geográfico

La zona estudiada se sitúa en el término municipal de BEAS DE GRANADA.

Las coordenadas aproximadas de la zona estudiada se aportan a continuación:

**Tabla 1. Coordenadas aproximadas UTM**

UTM	
X	Y
456.914	4.119.675

*Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.*

En las fotografías siguientes se muestra la ubicación de la zona y sus características principales.





Figura Nº 5.- Fotografía de la ejecución de la calicata referida en este documento como C-01.



Figura Nº 6.- Fotografía de la ejecución de la calicata referida en este documento como C-02.

### 3.- Trabajos realizados

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o "in situ" y los de laboratorio.

Así mismo también se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico, como complemento al trabajo de gabinete.

#### 3.1.- Reconocimientos de campo

Los trabajos de campo realizados se definen a continuación.

**Tabla 2. Trabajos de campo**

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Calicatas de Reconocimiento	2	1,50	1,70

La maquinaria utilizada para la realización de las calicatas ha sido una MINIEXCAVADORA GIRATORIA TERRACO T-300.

Las diferentes actas de reconocimientos de campo desarrollados para este trabajo se aportan en los anejos correspondientes.

#### 3.2.- Ensayos de campo y laboratorio

Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

**Tabla 3. Ensayos y Trabajos de campo**

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra alterada	2	-

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

**Tabla 4. Trabajos de laboratorio**

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	2	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	2	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	2	UNE 103103 - 104
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	2	UNE 103601
Determinación del contenido en materia orgánica	2	UNE 103204
Determinación del contenido de yesos en los suelos	2	NLT-115
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	2	NLT-114
Ensayo de colapso en suelos	2	NLT-254
Ensayo de compactación Proctor normal	2	UNE 103500
Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo	2	UNE 103502



Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos realizados se establecen en las siguientes tablas:

**Tabla 5. Ensayos de identificación**

Muestra			Identificación											Clasificación USCS
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Granulometría						L. Atterberg					
			20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0,08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plasticidad	
C-01	MA	1,60	100,00	98,80	97,90	96,00	94,80	2,10	3,10	94,80	55,50	27,60	27,80	CH
C-02	MA	1,40	100,00	100,00	100,00	98,90	93,30	0,00	6,70	93,30	37,10	15,60	21,50	CL

**Tabla 6. Valores de ensayos químicos**

Muestra			Ensayos Químicos						
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Mat.Orgánica %	Sulfatos (SO3) %	Sulfatos (SO4) mg/kg	A.Baumann-Gully ml/kg	Contenido en yesos %	Sales Solubles %	Carbonatos (CO3) %
C-01	MA	1,60	0,79				0,88	0,13	
C-02	MA	1,40	0,24				3,52	0,28	

**Tabla 7. Ensayos de expansividad/colapso y Compactación**

Muestra			Expansividad y Colapso					Compactación					
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Edómetro		Presión de Hinchamiento Kpa	Hinchamiento Libre %	Clasificación Lambe	Asiento Ensayo Colapso %	Proctor			Índice CBR	
			eo	Presión de Preconsolidación Kpa					Proctor	Densidad Máxima kN/m <sup>3</sup>	Humedad óptima %	C.B.R. 100%	C.B.R. 95%
C-01	MA	1,60			4,60		0,000	Norm.	14,60	24,40	6,10	4,90	
C-02	MA	1,40			3,00		0,300	Norm.	17,20	16,60	2,30	1,56	

## 4.- Geología

La ubicación geológica, a efectos gráficos, del término municipal de BEAS DE GRANADA se aporta en el anejo correspondiente.

La situación geológica de la zona estudiada se expresa en el siguiente gráfico extraído de la documentación existente del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala original 1:50.000, del Instituto Geológico y Minero de España, del Ministerio de Ciencia e Innovación.

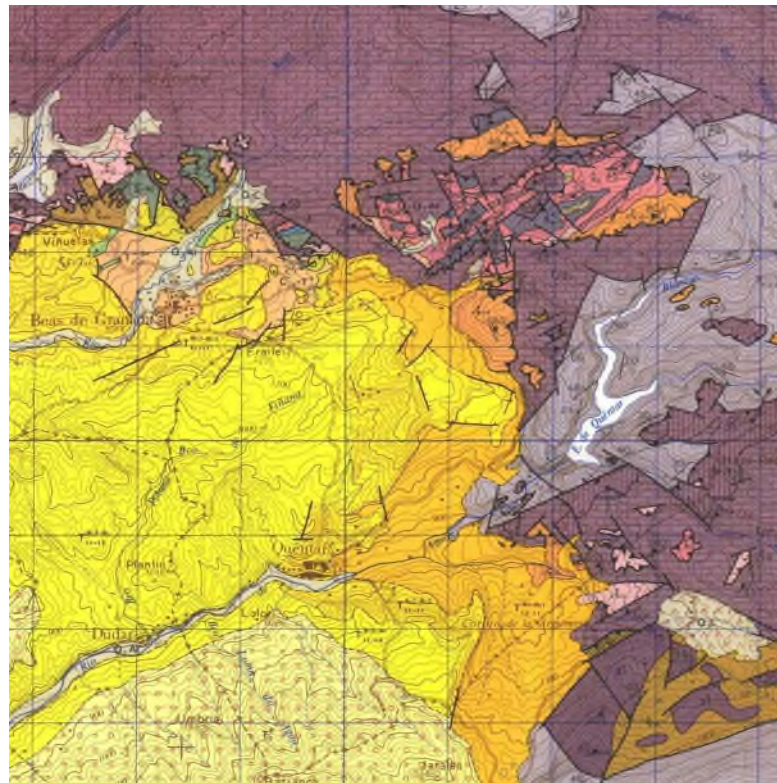


Figura Nº 7.- Mapa geológico donde se sitúa el área estudiada en el término municipal de BEAS DE GRANADA. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

La zona de estudio se encuentra situada enclavada dentro de las Cordilleras Béticas, las cuales forman junto con las Cordilleras del Rif del norte de África el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos: el Ibérico al norte y el Africano al sur.

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico, y en ellas se pueden distinguir dos grandes zonas:

- “Zonas Externas”, compuestas por materiales cabalgados y plegados sin metamorfizar.
- “Zonas Internas”, compuestas por materiales esencialmente metamórficos que forman parte de diferentes mantos de corrimiento. La zona de estudio se sitúa en el borde SO de

la Depresión de Guadix, una cuenca intramontañosa postorogénica rellena de materiales del Neógeno y Cuaternario procedentes de la erosión de los relieves circundantes, que se sitúa de manera discordante sobre el contacto entre las “Zonas Externas” y las “Zonas Internas”. La cuenca de Guadix funcionó como cuenca marina durante el Tortoniense. A partir del final del Tortoniense y principio del Messiniense se produjo una retirada del mar con lo que la cuenca, subsidente respecto a los dominios montañosos que la rodean, pasó a tener carácter continental. Los materiales de la zona de estudio más abundantes son limos y arcillas azuladas del Mioceno Medio – Superior.

## 5.- Caracterización geológica y geotécnica de los materiales

Los datos obtenidos se han analizado en gabinete, integrándolos con los existentes en la bibliografía consultada y permitiendo de esta manera la síntesis de los mismos en la que quedan representadas las distintas formaciones y suelos existentes, los datos hidrogeológicos más relevantes (zonas encharcadas, cursos de agua, etc.), las zonas potencialmente inestables (deslizamientos, etc.) y los condicionantes constructivos del terreno.

Una vez conocidas las diferentes formaciones existentes y su geometría, se procede a caracterizar los materiales.

Sintetizando, los aspectos fundamentales del trabajo realizado han sido el reconocimiento de los terrenos atravesados definiendo:

- 🕒 Litologías.
- 🕒 Clasificaciones de los materiales.
- 🕒 Situación del nivel piezométrico.
- 🕒 Espesor de tierra vegetal y rellenos.

En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

**Tabla 8. Modelo estratigráfico establecido.**

<i>Nivel</i>	<i>Material</i>
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

### 5.1.- Nivel piezométrico

Durante las labores de campo se ha comprobado la existencia o no de los niveles piezométricos.

No se ha detectado este Nivel en ninguna de las calicatas realizadas.

Hemos de hacer notar que las medidas del nivel piezométrico se han realizado a la finalización de las perforaciones.

Es probable que este nivel piezométrico pueda oscilar en función del régimen climático y estacional no permaneciendo inalterable, consideración que habrá de ser tenida en cuenta.

### 5.2.- UG.1 Suelo vegetal de tonos marrones

La UG.1 esta formada por Suelo vegetal y material aluvial, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Distribución y potencia del nivel estudiado.**

	C-01	C-02
UG-01	0,80	0,80
UG-02	0,90	0,70

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,00 m. a techo y 0.80 a muro.

### 5.3.- UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

La UG.2 esta formada por Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 10. Distribución y potencia del nivel estudiado.**

	C-01	C-02
UG-01	0,80	0,80
UG-02	0,90	0,70

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,80 m. a techo y hasta final de reconocimiento.

Las muestras ensayadas en laboratorio, a este nivel, han sido las siguientes:

**Tabla 11. Muestras ensayadas**

Reconocim.	Prof. (m.)
C-01	1,60
C-02	1,40

#### 5.4.- Muestras ensayadas en la UG-2.

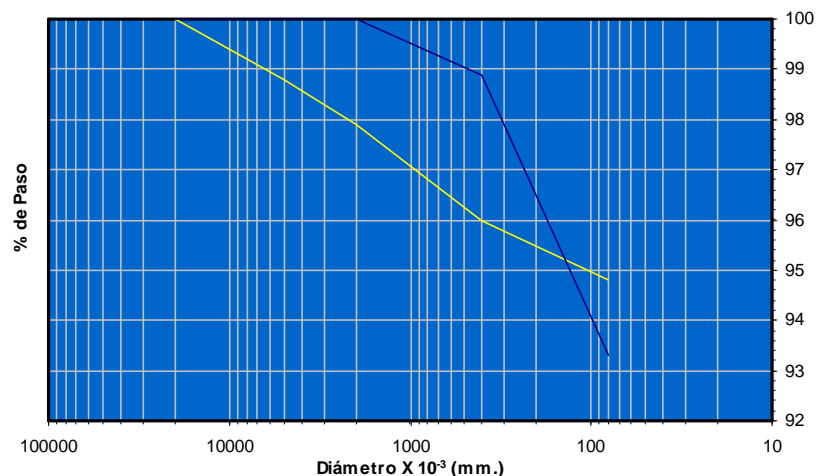
##### 5.4.1.- Identificación

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

**Tabla 12. Valores granulométricos**

Recon.	Prof. (m.)	Diámetro (mm.)				
		20,00	5,00	2,00	0,40	0,08
C-01	1,60	100,00	98,80	97,90	96,00	94,80
C-02	1,40	100,00	100,00	100,00	98,90	93,30

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:



**Figura N° 8.- Distribución de curvas granulométricas.**

Los valores medios obtenidos han sido los siguientes:

**Tabla 13. Valores estadísticos granulométricos**

	Diámetro (mm.)				
	20,00	5,00	2,00	0,40	0,08
Mínimo (%)	100,00	98,80	97,90	96,00	93,30
Máximo (%)	100,00	100,00	100,00	98,90	94,80
Media (%)	100,00	99,40	98,95	97,45	94,05
Desviación		0,85	1,48	2,05	1,06
Nº de ensayos	2	2	2	2	2

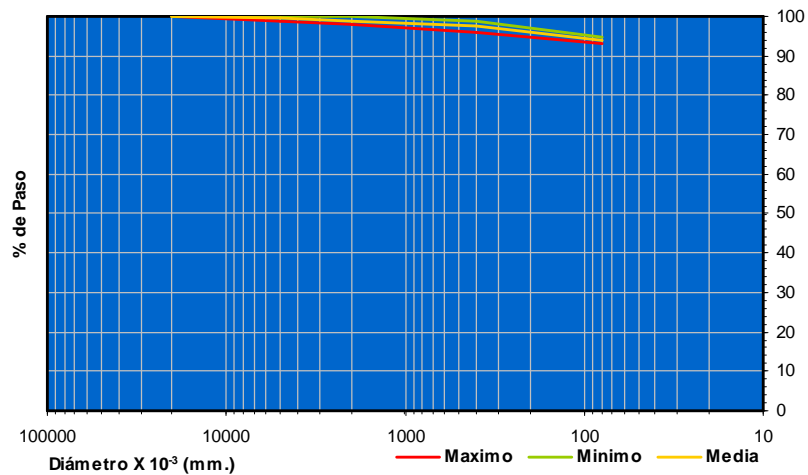


Figura Nº 9.- Valores estadísticos gráficos.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Tabla 14. Límites de Atterberg

Recon.	Prof. (m.)	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plasticidad
C-01	1,60	55,50	27,60	27,80
C-02	1,40	37,10	15,60	21,50

La variación de los límites líquidos y plásticos se detallan a continuación:

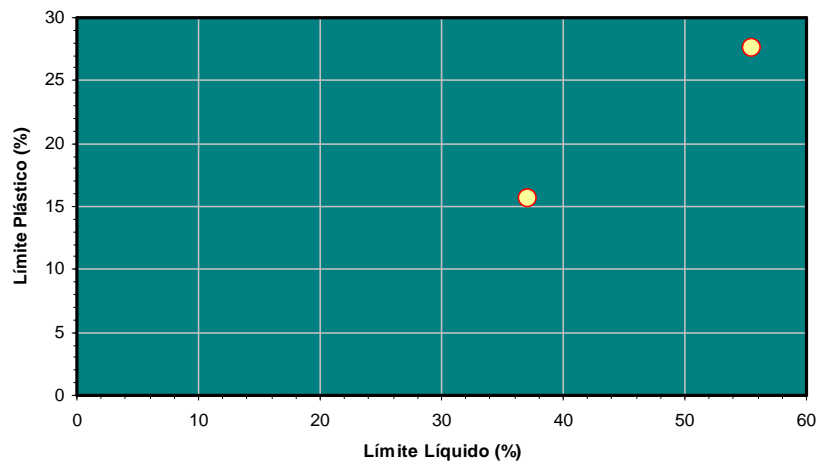


Figura Nº 10.- Variación de entre los límites líquido y plástico.

Por lo que se respecta a los materiales finos, se ha realizado ensayos para determinar los llamados Límites de Atterberg, cuyos resultados pueden observarse gráficamente en la representación de Casagrande.

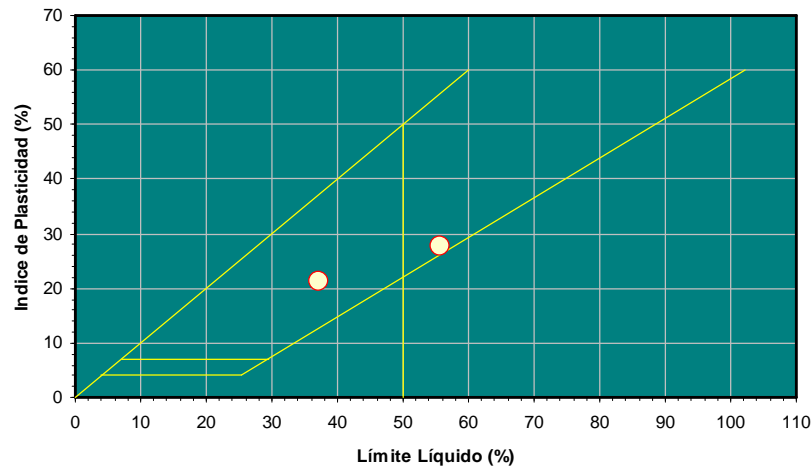


Figura Nº 11.- Carta de Casagrande.

Los valores medios obtenidos, referentes a los Límites de Atterberg han sido los siguientes:

**Tabla 15. Valores estadísticos Límites de Atterberg**

	L. Líquido	I. Plasticidad
Mínimo (%)	37,10	21,50
Máximo (%)	55,50	27,80
Media (%)	46,30	24,65
Desviación	13,01	4,45
Nº de ensayos	2	2

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

**Tabla 16. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)**

Recon.	Prof. (m.)	Clasificación
C-01	1,60	CH
C-02	1,40	CL

#### 5.4.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos

Los valores estadísticos obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:



**Tabla 17. Valores estadísticos de ensayos químicos**

	M. Orgánica (%)	Sulfatos (SO3) (%)	Sulfatos (SO4) mg/Kg	A. Baumann- Gully	Yesos (%)	Sales Solubles (%)	Carbonatos (CO3) (%)
Mínimo	0,24	-	-	-	0,88	0,13	-
Máximo	0,79	-	-	-	3,52	0,28	-
Media	0,52	-	-	-	2,20	0,21	-
Desviación	0,39	-	-	-	1,86	0,11	-
Nº de ensayos	2	0	0	0	2	2	0

### 5.4.3.- Ensayos de expansividad y colapso

Los ensayos de expansividad y colapso, junto con los valores obtenidos, se aportan en la siguiente tabla:

**Tabla 18. Valores obtenidos en los ensayos de laboratorio**

Recon.	Prof. (m.)	eo (ind. poros)	Presion preconsolid. (Kpa)	P.Hincham. (Kpa)	Hincham. libre (%)	Clasif. Lambe	Asiento en colapso (%)
C-01	1,60				4,60		0,000
C-02	1,40				3,00		0,300

### 5.4.4.- Ensayos de compactación

Los parámetros obtenidos para los ensayos de compactación son los siguientes:

**Tabla 19. Valores de laboratorio obtenidos**

Recon.	Prof. (m.)	Ensayo Proctor			C.B.R.	
		Proctor	Densidad max (kN/m3)	Humedad óptima (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)
C-01	1,60	Norm.	14,60	24,40	6,10	4,90
C-02	1,40	Norm.	17,20	16,60	2,30	1,56

## 6.- Expansividad

Una problemática relevante y a tener en cuenta en nuestro país, es la presencia de suelos arcillosos expansivos, cuya principal característica es la de producir movimientos como consecuencia de hinchamientos y retracciones del subsuelo sobre el cual apoya la cimentación, debidos a cambios de humedad y que provocan en la mayoría de los casos daños estructurales importantes.

Las arcillas expansivas, pertenecen a un grupo mineralógico muy amplio de materiales de naturaleza química silíceas denominados silicatos. Dentro de estos, en función de la distribución de los tetraedros de SiO<sub>4</sub>- (figura siguiente) se clasifican sistemáticamente dentro de los Filosilicatos o silicatos laminares. Así, a grandes rasgos y en función del tipo



de arcilla, entre lámina y lámina, se emplazarán en mayor o menor medida las moléculas de agua que producirán el hinchamiento.

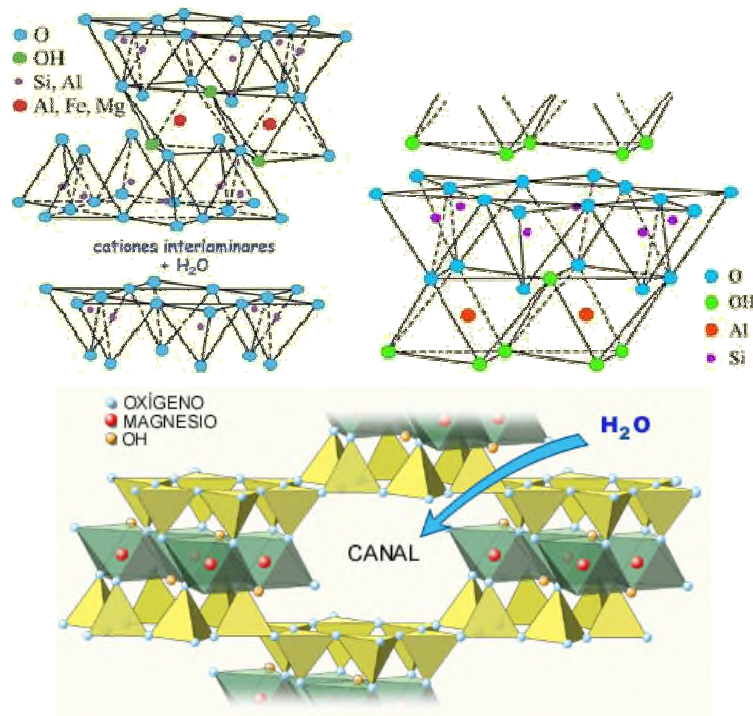


Figura Nº 12.- Estructura química general de las arcillas.

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos plásticos o arcillosos, son aquellos capaces de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, cambiando su consistencia al variar el contenido de agua. En función de los cambios de contenido de humedad se dan diferentes estados físicos, siendo los límites para cada estado de consistencia los conocidos como límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, que son el punto de partida para la estimación de la expansividad de un suelo.

La capacidad expansiva del suelo depende de su naturaleza; si un suelo arcilloso modifica el contenido de humedad, el cambio de volumen puede ser significativo. Tanto por aumento de volumen por mayor tenor de humedad como, al reducir la humedad, suele producirse retracción por desecación.

Cuando acaecen problemas en las construcciones como consecuencia de la expansividad del suelo bajo una cimentación, y alrededor de instalaciones auxiliares, pueden llegar a cobrar mucha importancia, provocando agrietamientos, rotura de tuberías de saneamiento y de drenajes, etc.

Por lo general aparecen en edificios de poca altura, en los que por las bajas presiones transmitidas al terreno, no pueden impedir el hinchamiento del suelo y, por otra parte, cuando debido a economías mal orientadas, no se cimenta a gran profundidad, donde los cambios volumétricos periódicos no se producen.

Los Ensayos de expansividad permiten obtener valores cuantitativos sobre la capacidad expansiva del suelo.

Generalmente se realizan ensayos que correlacionan parámetros básicos del suelo con su potencial expansivo, éstos permiten identificar y clasificar los suelos expansivos, los más utilizados son:

- Ensayos Directos. Cuando se necesita determinar el cambio de volumen del suelo se utiliza un aparato edométrico:

- o Ensayo de Hinchamiento Libre: Obtención de las deformaciones que sufre el suelo sometido a niveles tensionales muy bajos.
- o Ensayo de Presión Máxima de Hinchamiento: Presión máxima que sufre el suelo sin cambiar su volumen.

- Ensayos Indirectos. Estos ensayos se basan en la medición de una o más propiedades intrínsecas del suelo en complemento con datos disponibles sobre experiencias anteriores acerca del cambio potencial de volumen:

- o Ensayo de Difracción de Rayos X: Es la determinación de la constitución de arcillas (minerales constitutivos).
- o Plasticidad: determinación de correlaciones locales.
- o Contenidos de Humedad, Granulometría, etc.

Los criterios de peligrosidad más aceptados son los siguientes:

**Tabla 20. Criterios de peligrosidad según Jiménez Salas.**

Parámetro	Nula	Marginal	Crítica	Muy crítica
Límite líquido LL	<30	30-40	40-60	>60
Índice de Plasticidad IP	0-15	10-35>	20-55	>45
%<1 µm	<15	13-23	23-30	>28
%<0,074 µm	<30	30-60	60-95	>90
Índice PVC de Lambe	<2	2-4	4-6	>6
Índice de desecación ID	>1	0,8-1	0,6-0,8	<0,6

**Tabla 21. Criterios de peligrosidad según Chen.**

% Pasa por Tamiz 200	Límite líquido	S.P.T.	Expansión Probable %	Presión de Hinchamiento	Grado de expansión
>95	>60	>30	>10	>10	muy alto
60-95	40-60	20-30	3-10	2,5-10	alto
30-60	30-40	10-20	1-5	1,5-2,5	medio
<30	<30	<10	<1	<0,5	bajo

### 6.1.- Valores y cuantificaciones obtenidas

Según los trabajos realizados se han podido establecer los siguientes valores de expansividad según los criterios utilizados:

**Tabla 22. Valoración de la expansividad.**

Unidad Geotécnica	Definición	Criterio de peligrosidad
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones	
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos	Marginal - critico

## 7.- Determinación de la excavabilidad

### 7.1.- Metodología

Para estimar la excavabilidad de cualquier tipo de terreno suele acudir a la velocidad de las ondas obtenidas en perfiles sísmicos de refracción. En el caso de suelos no es habitual la realización de este tipo de ensayos, ya que comúnmente las velocidades de transmisión de las ondas suelen ser inferiores a 1500m/s.

Como referencia, en el National Engineering Handbook del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se facilita la siguiente tabla de indicadores de la excavabilidad del terreno:

**Tabla 23. Correlación de varios indicadores para la excavabilidad del terreno. Modificada del National Engineering Handbook**

Resistencia del terreno	Descripción	Velocidad sísmica (m/s)	Potencia necesaria (Hp)
Suelo cohesivo muy blando a firme o suelo granular de densidad muy suelta a media	Excavación manual	< 600	-
Suelo cohesivo firme o suelo granular denso en transición a roca muy blanda o dura. Material con aspecto de roca	Maquinaria común	600-1500	≥ 100
Roca blanda a moderadamente blanda	Ripado fácil	1500-2100	≥ 150
Roca moderadamente dura a dura	Ripado difícil	2100 - 2450	≥ 250
Roca muy dura	Ripado muy difícil	2450 - 2750	≥ 350
Roca extremadamente dura	Ripado extremadamente difícil o voladura	>3000	≥ 500

En el caso de rocas, existen numerosos métodos para estimar la facilidad de excavación o ripabilidad del terreno, dependientes todos ellos del tipo de maquinaria empleada o los parámetros del macizo rocoso.

El primer caso es evidente, por cuanto la utilización de maquinaria más potente puede hacer que sea "excavable" un terreno que no lo era con medios más modestos.

En cuanto a los factores inherentes al terreno que influyen en la excavabilidad se pueden señalar los siguientes:

- Tipo de roca: Las rocas sedimentarias son normalmente más fáciles de ripar debido en parte a su estratificación. Las rocas metamórficas son generalmente más difíciles de ripar, aunque esto es muy variable, dependiendo de su grado de foliación. Las rocas ígneas son las más difíciles de excavar debido a la escasa existencia de planos de debilidad.
- Estructura: Las discontinuidades en las rocas facilitan el ripado. Establecer la continuidad, espaciado, orientación e inclinación de las juntas, existencia o no de rellenos, es de particular importancia para asegurar la ripabilidad
- Resistencia: Las rocas con menor resistencia a la compresión simple son más fácilmente excavables.

- Meteorización: Las rocas más alteradas se excavan más fácilmente
- Fábrica: Las rocas de grano grueso se ripan más fácilmente que las de grano fino.

El método de determinación de la ripabilidad mediante la medida de la velocidad de las ondas sísmicas fue desarrollado inicialmente en 1958 por la empresa constructora de maquinaria Caterpillar, y se basa en que las ondas sísmicas viajan más rápidamente a través de rocas que tienen una alta densidad que por las menos consolidadas. La velocidad sísmica media depende de factores geológicos tales como dureza, estratificación, grado de fracturación y grado de meteorización, que como se ha indicado anteriormente, todos ellos influyen en la ripabilidad.

Sin embargo, la simple determinación de la velocidad sísmica media no se correlaciona bien con la ripabilidad, de modo que rocas con velocidades sísmicas similares pueden presentar distinta resistencia a la excavación.

Así, Caterpillar desarrolla una serie de gráficos de ripabilidad en función del tipo de maquinaria, litología implicada y velocidad sísmica. Ejemplos de estos gráficos se muestran en las siguientes figuras:

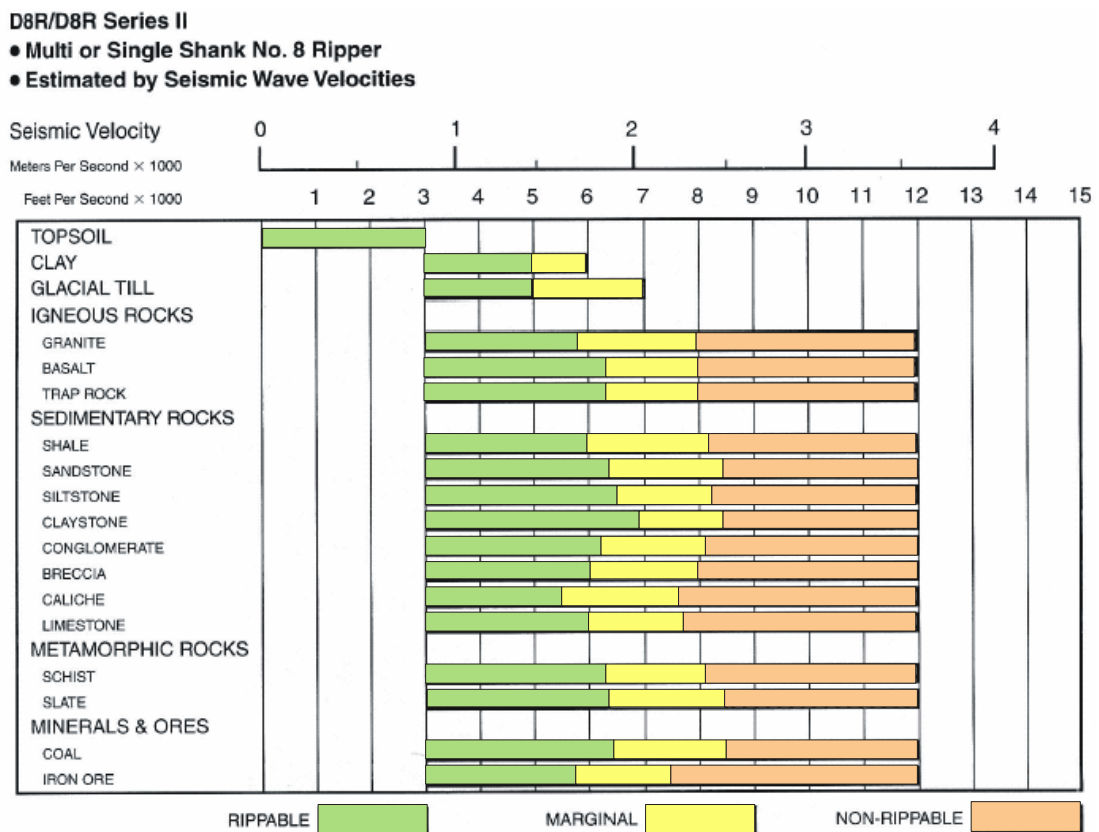


Figura Nº 13.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D8.

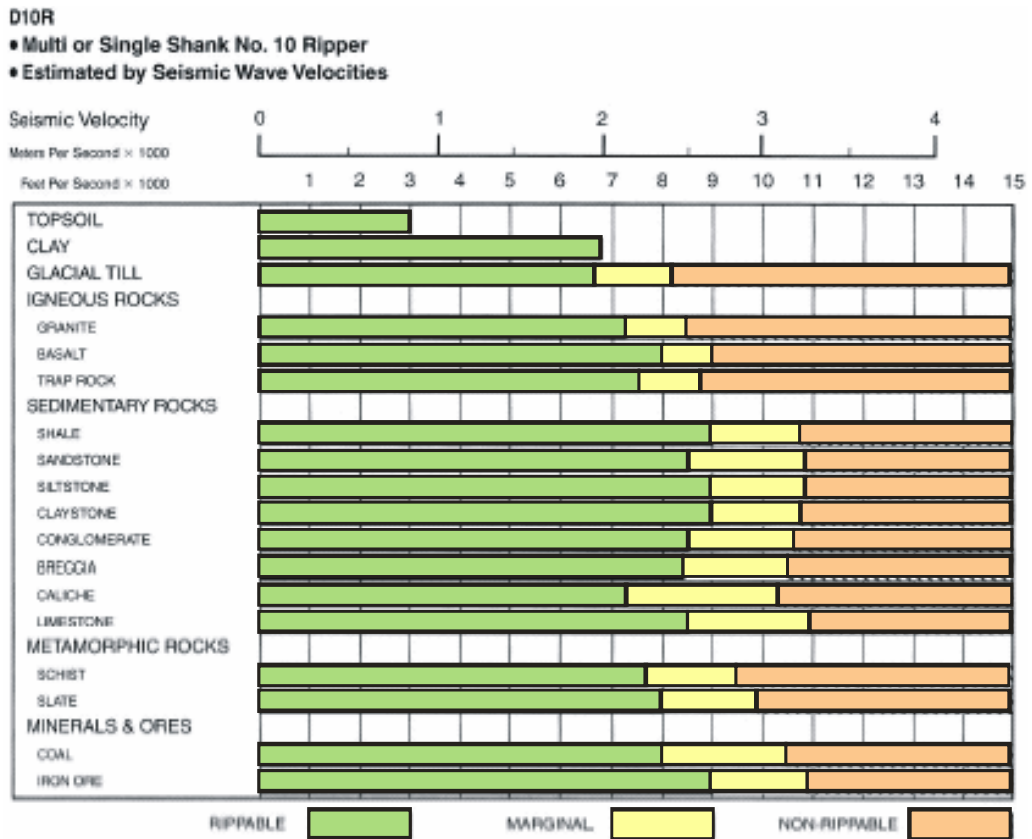


Figura Nº 14.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D10.

Igualmente, se han desarrollado gráficos de estimación de la productividad, si bien es necesario señalar que se refieren a condiciones ideales de máquinas que dedican todo su tiempo al escarificado, con el cien por cien de eficiencia, por lo que los resultados reales pueden ser considerablemente menores:

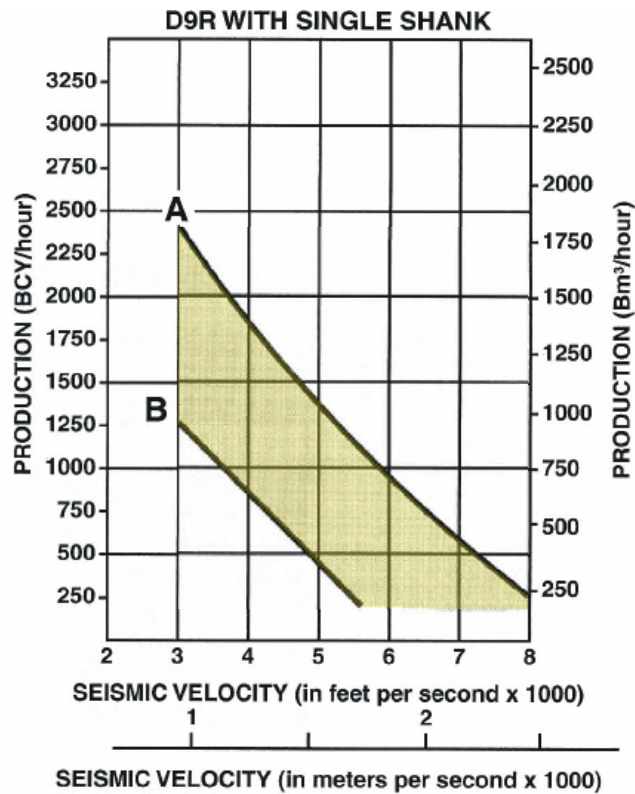


Figura Nº 15.- Ejemplo de gráfico de productividad de Caterpillar para un bulldozer tipo D9.

## 7.2.- Evaluación de la excavabilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores:

**Tabla 24. Excavabilidad.**

Unidad Geotécnica	Definición	Excavabilidad
UG.1	Suelo vegetal de tonos marrones	Excavación manual
UG.2	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos	Maquinaria común



## 8.- Clasificación según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los siguientes tipos:

### Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

1. Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
3. Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
4. Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

1. Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
3. Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
4. Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
5. Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).

6. Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
7. Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

#### Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

1. Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
2. Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
3. Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
4. Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
5. Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
6. Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
7. Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

#### Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

1. Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
2. Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
3. Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

#### Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.

Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Las actas de los ensayos de laboratorio realizados se reproducen en el anejo correspondiente. En la tabla siguiente se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

### **8.1.- Aprovechamiento de materiales**

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

#### **Coronación**

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR <sup>3</sup> 5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

#### **Cimiento**

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR <sup>3</sup> 3), según UNE 103502.

### **Núcleo**

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR <sup>3</sup> 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo, la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3 del PG-3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4.

### **Espaldones**

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

## **8.2.- Valores obtenidos y clasificación**

Los valores y clasificación obtenida son los siguientes.

### **8.2.1.- UG.2 Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos**

Los ensayos realizados son los siguientes, donde se aporta además la clasificación según los criterios establecidos y su probable uso en rellenos:

**Tabla 25. Valores obtenidos**

		<i>Ensayos de laboratorio</i>										
<i>Recon.</i>	<i>Prof. (m.)</i>	<i>Tamaño máximo (mm.)</i>	<i>Cernido 2 UNE (%)</i>	<i>Cernido 0,40 UNE (%)</i>	<i>Cernido 0,080 UNE (%)</i>	<i>Materia orgánica (%)</i>	<i>Contenido yeso (%)</i>	<i>Contenido Sales Solubles (%)</i>	<i>Límite Líquido (%)</i>	<i>Índice plasticidad (%)</i>	<i>Asiento Ensayo Colapso (%)</i>	<i>Hinchamiento libre (%)</i>
C-01	1,60		97,90	96,00	94,80	0,79	0,88	0,13	55,50	27,80	0,00	4,60
C-02	1,40		100,00	98,90	93,30	0,24	3,52	0,28	37,10	21,50	0,30	3,00

La clasificación de las diferentes muestras ensayadas es la siguiente:

**Tabla 26. Clasificación obtenida  
apartado 330.3 del Pliego de  
Prescripciones Técnicas  
Generales para Obras de  
Carreteras y Puentes (PG-3).**

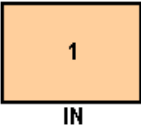
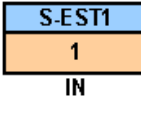
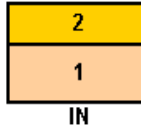

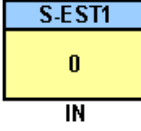
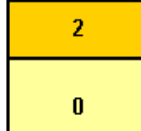

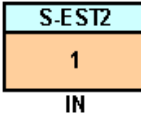
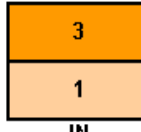
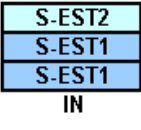
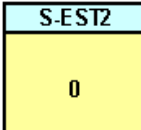
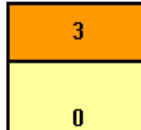

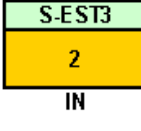
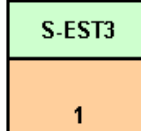
<i>Recon.</i>	<i>Prof. (m.)</i>	<i>Clasificación</i>
C-01	1,60	MARGINAL
C-02	1,40	MARGINAL

## **5. Prescripciones técnicas según PG-3**

Para la formación de la explanada se va a emplear la siguiente normativa: “Norma 6.1 y 2 IC de la Dirección General de Carreteras” y “Recomendaciones para el Proyecto y Diseño de Viario Urbano del Ministerio de Fomento”. Ambas nos presentan los procedimientos para la definición y en su caso la obtención de las distintas categorías de explanadas.

La Norma 6.1 y 2 IC., presenta los procedimientos para la definición y, en su caso, la obtención de las distintas categorías de explanada.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos realizados y consultando la tabla anterior se definen las distintas categorías de explanada, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles. Los distintos tipos de explanada se definen a continuación:

SUELOS INADECUADOS O MARGINALES					
E1 ( $\geq 60$ MPA)					
					
E2 ( $\geq 120$ MPA)					
					
E3 ( $\geq 300$ MPA)					

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C. Ibenaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F. 195, P.1356

SUELOS TOLERABLES (0)													
E1 ( $\geq 60$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1 0</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table>	1 0	60	2 0	45	S-EST1 0	25						
1 0	60	2 0	45	S-EST1 0	25								
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">2 0</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">S-EST2 S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25 25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1 0</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">3 S-EST1 0</td> <td style="text-align: center;">25 25</td> </tr> </table>	2 0	75	2 0	40	S-EST2 S-EST1 0	25 25			1 0	50	3 S-EST1 0	25 25
2 0	75	2 0	40	S-EST2 S-EST1 0	25 25								
		1 0	50	3 S-EST1 0	25 25								
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 2 0</td> <td style="text-align: center;">30 30</td> <td style="text-align: center;">S-EST3 1 0</td> <td style="text-align: center;">30 50</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	S-EST3 2 0	30 30	S-EST3 1 0	30 50								
S-EST3 2 0	30 30	S-EST3 1 0	30 50										

SUELOS ADECUADOS (1)							
E1 ( $\geq 60$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> </tr> </table>	1	min 100				
1	min 100						
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2 1</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">S-EST2 1</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">3 1</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> </table>	2 1	55	S-EST2 1	25	3 1	35
2 1	55	S-EST2 1	25	3 1	35		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 1</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </table>	S-EST3 1	30				
S-EST3 1	30						

SUELOS SELECCIONADOS (2) Y (3)					
E1 ( $\geq 60$ MPA)	-				
E2 ( $\geq 120$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">min 100</td> </tr> </table>	2	min 100	3	min 100
2	min 100	3	min 100		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">S-EST3 2</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">S-EST3 3</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table>	S-EST3 2	30	S-EST3 3	25
S-EST3 2	30	S-EST3 3	25		

ROCA (R)			
E1 ( $\geq 60$ MPA)	-		
E2 ( $\geq 120$ MPA)	-		
E3 ( $\geq 300$ MPA)	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">HM-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> </tr> </table>	HM-20	R
HM-20			
R			



Para la correcta utilización de estos gráficos se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del PG3, además de las complementarias recogidas en la tabla anterior (Materiales utilizados para la formación de explanadas).
- Los gráficos se estructuran según el tipo de suelo de la explanación en el caso de desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los terraplenes, los pedraplenes o los rellenos todo-uno. Se consideran los siguientes tipos:
  - Inadecuados y marginales (IN).
  - Tolerables (0).
  - Adecuados (1).
  - Seleccionados (2).
  - Seleccionados con  $CBR \geq 20$  en las condiciones de puesta en obra (3).
  - Roca (R).

A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG3) y rellenos todo-uno (artículo 333 del PG3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 en el PG3, serán asimilables a los suelos tipo (3).

- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberá tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en los gráficos anteriores. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- Los espesores prescritos en los gráficos anteriores no podrán ser reducidos mediante un eventual empleo de materiales de una calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

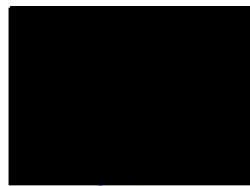
Además, según la citada Norma 6.1 y 2 IC hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas se recomienda al proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados in situ, con cal o con cemento, frente a una eventual aportación de suelos.

- por encima del nivel más alto posible previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a ochenta centímetros (80 cm) donde esté formado por suelos adecuados; a cien centímetros (100 cm) donde sean tolerables, y a ciento veinte (120 cm) donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la rasante de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., y se asegurará la evacuación del agua infiltrada a través del firme de la calzada y de los arcenes.
- En desmontes en roca se evitará la retención del agua en la explanada mediante un sistema de drenaje adecuado y el relleno con hormigón tipo HM20 (Art. 610 del PG3) de las depresiones que puedan retener el agua.

El presente documento consta de una memoria de 29 páginas, 4 anejos a la memoria y un apéndice.

En Granada y firmado en Octubre de 2022



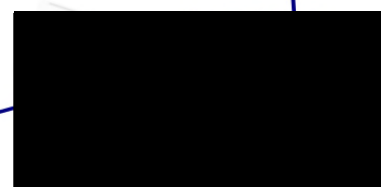
Jorge Delgado Bueno  
Grado en Geología  
Delegación de Granada  
Técnico Redactor



Carlos Álvarez Calvo  
Grado Ingeniería Civil  
Equipo de Redacción  
Técnico Redactor



Juan Alfonso Delgado Capllonch  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Delegación de Granada  
Supervisor

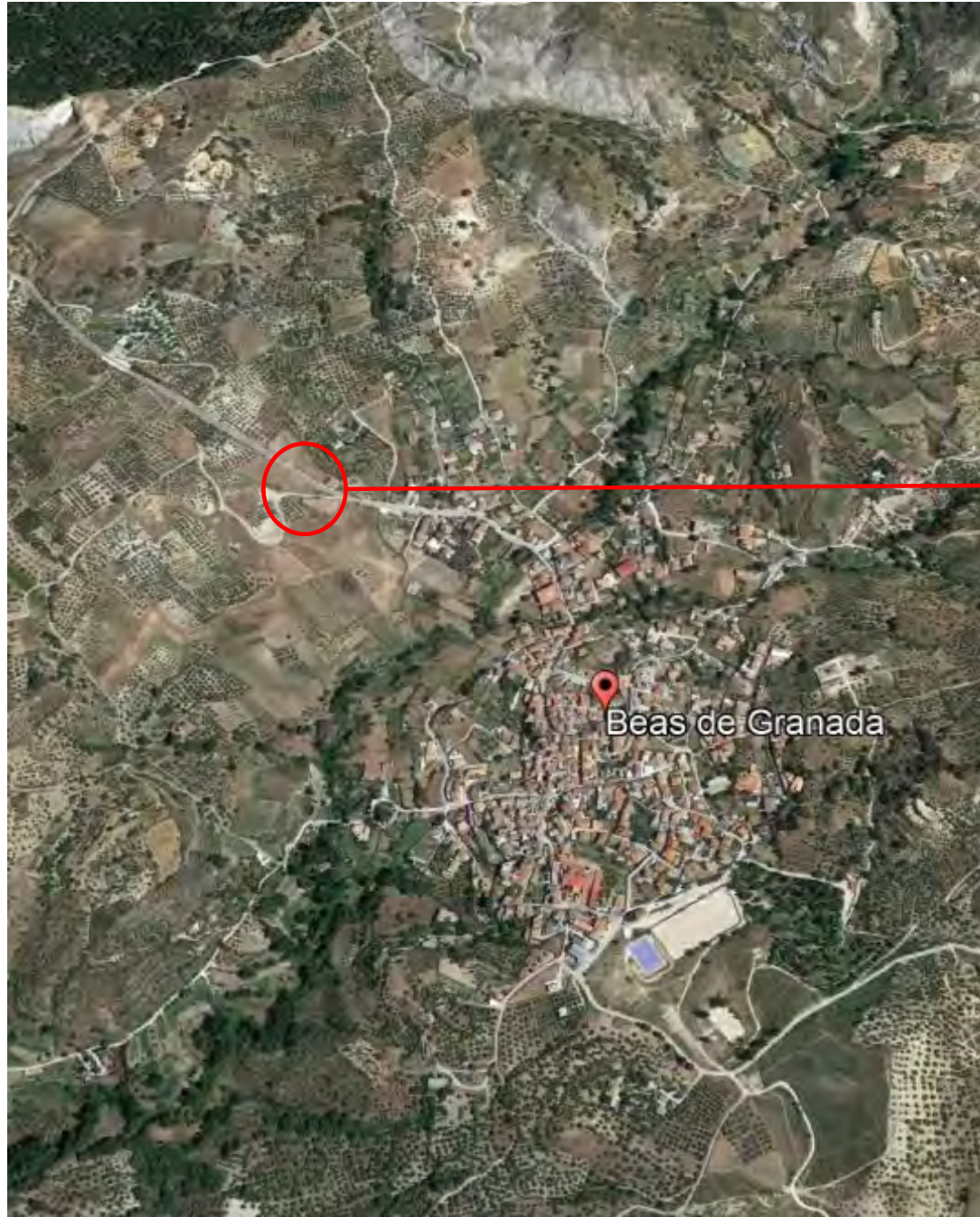


Isidro Ocete Ruiz  
Ldo. CC. Geológicas. DEA Ingeniería Terreno  
Director Técnico Dpto. Geotecnia  
Supervisor

# ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN



PLANTA



Leyenda

■ Calicata de reconocimiento

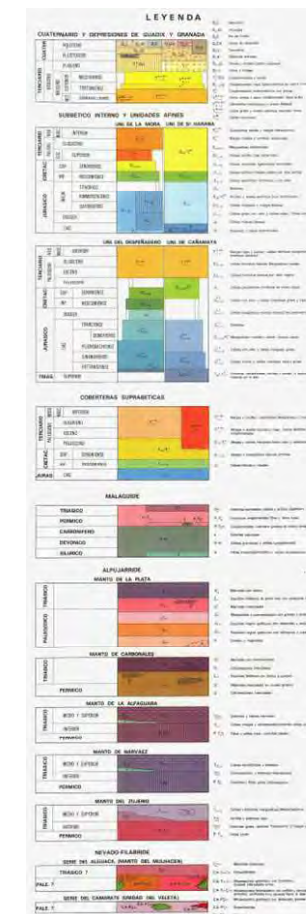
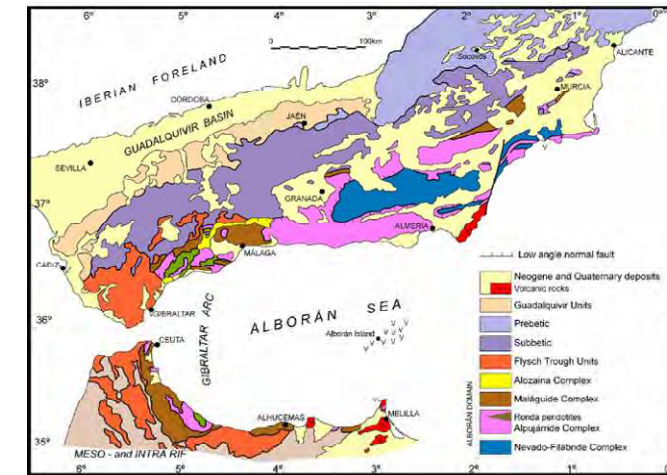
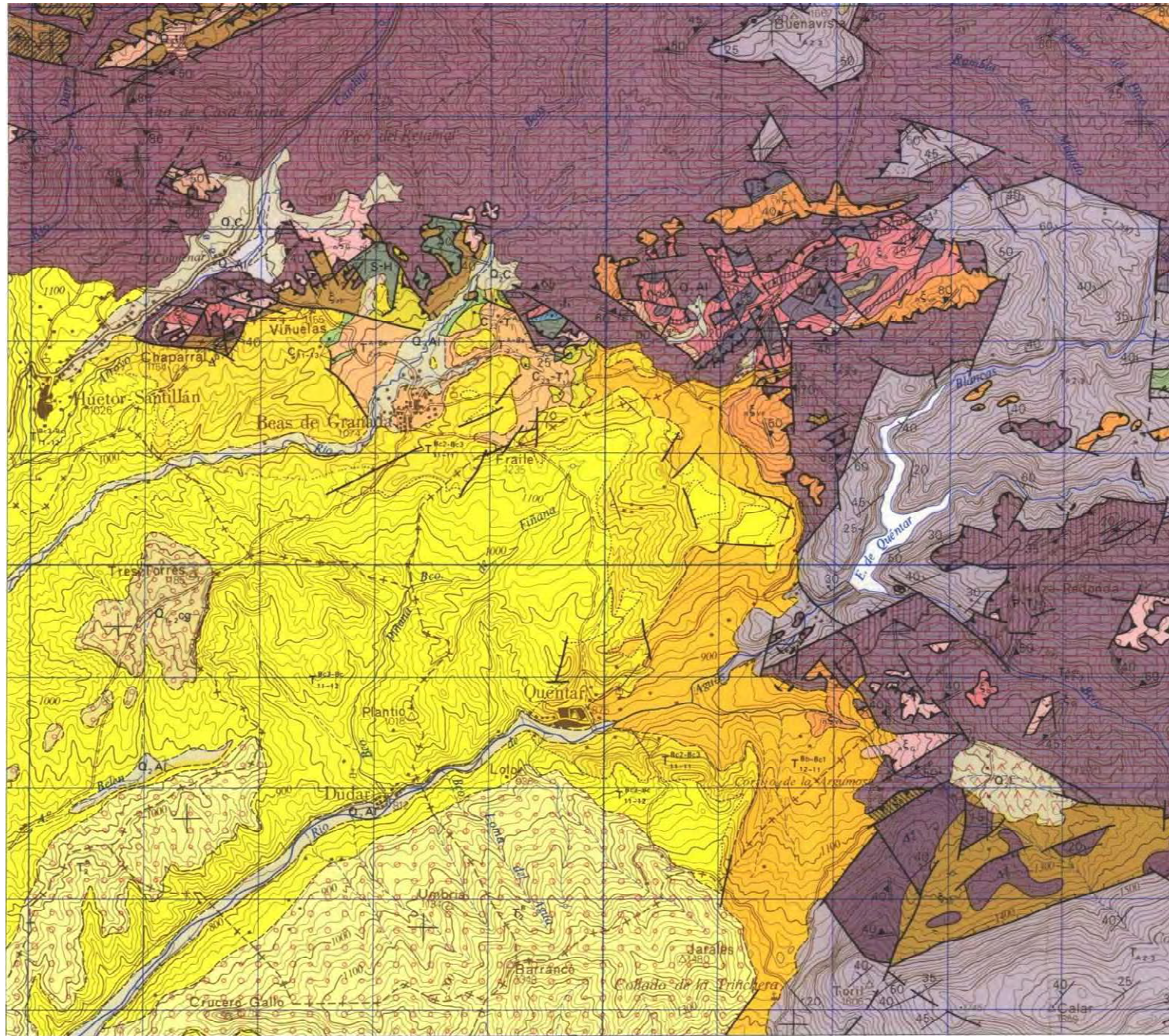
PETICIONARIO: <b>DIPUTACIÓN DE GRANADA</b>	EJECUTADO POR: 	TÍTULO DEL TRABAJO INFORME DE RESULTADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107	SUSTITUYE A:	PRESUPUESTO: -	ESCALA: Referida	TÍTULO: <b>PLANTA</b>	NÚMERO: 1
			SUSTITUIDO POR:	EXPEDIENTE: O/2007807-3771			FICHA: 1 de 1



## ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO



# MARCO GEOLÓGICO



## ANEJO Nº 2

CONTEXTO GEOLÓGICO, PLANO Y LEYENDA DE LA ZONA EN ESTUDIO  
**HOJA MAGNA 1010/20-41 LA PEZA**  
 ESCALA ORIGINAL: 1.50.000

PETICIONARIO:

DIPUTACIÓN DE GRANADA

EJECUTADO POR:



TÍTULO DEL TRABAJO

INFORME DE RESULTADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107

SUSTITUYE A:

PRESUPUESTO:

ESCALA:

TÍTULO:

SUSTITUIDO POR:

EXPEDIENTE:

Referida

**ENTORNO GEOLÓGICO**

NÚMERO:

2

FICHA:

1 de 1

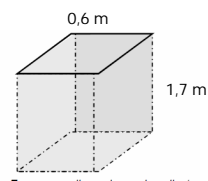


## ANEJO 3. TRABAJOS DE CAMPO





PROF. (m)	ESPESOR	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	NF	MUESTRAS
0.0	0.8	Terreno vegetal / Superficial alterado		
0.2				
0.4	0.9	Arenas limosa con arcillas medias de tonalidades marrón.		MA Pl. 1.6 PF. 1.7
0.6				
0.8				
1.0				
1.2				
1.4				
1.6				
1.7				



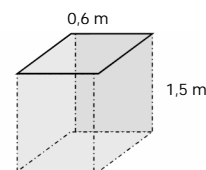
**Excavabilidad: Buena**

**Estabilidad: Buena**

M: Muestra realizada; P: Ensayo de penetración estándar; P: Testigo perforado; MA: Muestra alterada; F: Ensayo de flexión; LU: Ensayo de ruptura; PE: Presión; M: Nivel; F: Frecuencia; RECUP: Recuperación de testigo; R.D: Recuperación; RQ: Rótulo; D: Designación; P: Perforación; B: (Batería simple); D: (Batería doble); 1: (Batería triple); w: (Corona de vidrio); d: (Corona de diamante); P(m): Profundidad (m); D(p): Diámetro de perforación; Muestras: P1: Profundidad inicial (m); P2: Profundidad final (m)



PROF. (m)	ESPESOR	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	NF	MUESTRAS
0.0				
0.2				
0.4	0.8	Término vegetal / Superficial alterado		
0.6				
0.8				
1.0	0.7	Arcilla margosa de tonalidad verdosa y consistencia media / dura		
1.2				
1.4				MA Pl. 1.4 PF. 1.5



Excavabilidad: Regular

Estabilidad: Buena

# ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Expediente: **0/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Obra: ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107 PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN  
DIPUTACION DE GRANADA  
Peticionario: C/ PERIODISTA BARRIOS TALAVERA 1 18014 GRANADA  
Dirección:  
Contratista:  
Dirección técnica:

## ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1765723C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/001/2022/017941(1323088)** FECHA TOMA: **20/09/2022-10:00**

### MATERIAL

TIPO:	<b>SUELO</b>	MODALIDAD DE MUESTREO:	<b>GEO - MUESTREO POR GEOTECNIA</b>
DESCRIPCIÓN:	<b>C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70</b>	MUESTREO POR:	
PROCEDENCIA:	<b>C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70</b>	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	<b>C-01/PK0+030</b>	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:			

**TRABAJOS REALIZADOS** - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Apisonado por método Próctor Normal (suelos)	<b>UNE 103500:1994</b>
Análisis granulométrico (suelos)	<b>UNE 103101:1995</b>
Clasificación e índice de grupo (suelos)	<b>ASTM D2487-17e1</b>
Ensayo de colapso (suelos)	<b>NLT 254:1999</b>
Hinchamiento libre en edómetro (suelos)	<b>UNE 103601:1996</b>
Límites de Atterberg (suelos)	<b>UNE 103103:1994; UNE 103104:1993</b>
Contenido de yesos (suelos)	<b>NLT 115:1999</b>
Índice C.B.R. - con compactación Próctor Normal (sin incluirlo) (suelos)	<b>UNE 103502:1995</b>
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	<b>NLT 114:1999</b>
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	<b>UNE 103204:2019</b>
Preparación de muestras (suelos)	<b>UNE 103100:1995</b>

### MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA:

Inclusión clasificación

### RESULTADOS

Atendiendo a los ensayos realizados y de acuerdo con el pliego PG3 (Oc. 2004) el material ensayado se califica como Suelo Marginal

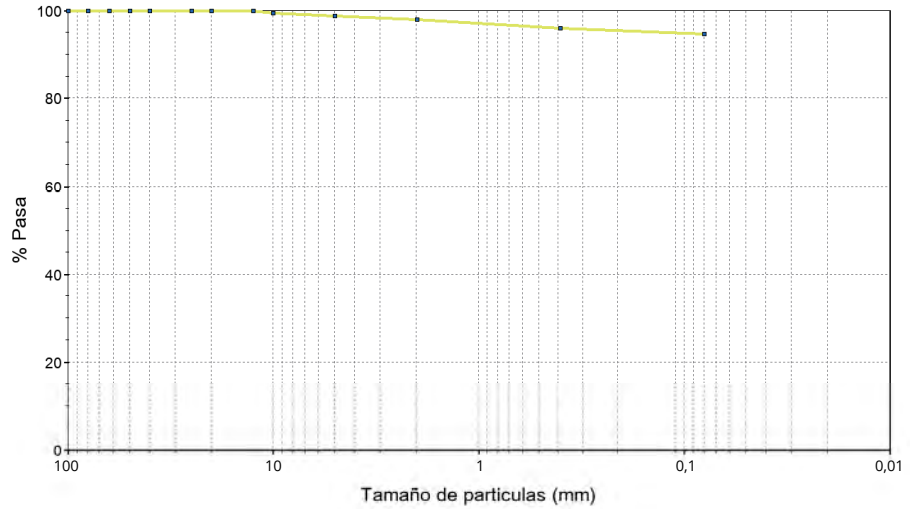
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	99,9
10	99,5
5	98,8
2	97,9
0,4	96,0
0,080	94,8



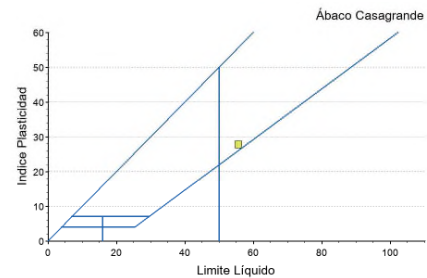
### LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **55,5**      LÍMITE PLÁSTICO: **27,6**      ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **27,8**

### CLASIFICACIÓN

#### Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S.:	<b>CH</b>
AASHTO:	<b>A-7-6</b>
ÍNDICE DE GRUPO:	<b>20</b>



### ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO <sub>3</sub> ):	-	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	<b>0,13</b>
MATERIA ORG. REF. A MUEST. TOTAL (%):	<b>0,79</b>	YESOS (%):	<b>0,882</b>
CARBONATOS (% CaCO <sub>3</sub> ):	-		

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

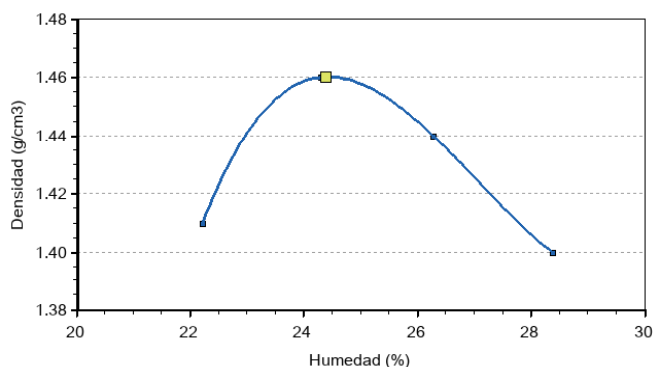
### COMPACTACIÓN (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DEL MOLDE

VOLUMEN DEL MOLDE (cm<sup>3</sup>): **1000**  
MAZA (kg): **2,5**  
ALTURA DE CAÍDA (mm): **305**  
Nº DE CAPAS: **3**  
Nº DE GOLPES POR CAPA: **26**

#### MATERIAL GRUESO

CANTIDAD (%): -  
DENSIDAD (g/cm<sup>3</sup>): -



#### RESULTADOS

PUNTO Nº	% AGUA AÑADIDA	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)
1	6	1,41	22,2
2	8	1,46	24,3
3	10	1,44	26,3
4	12	1,40	28,4

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **24,4**  
DENSIDAD CORREGIDA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD CORREGIDA (%): **24,4**

### ÍNDICE C.B.R (PROCTOR NORMAL)

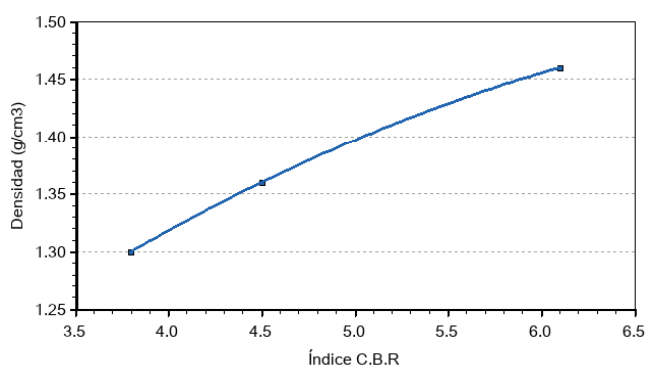
#### DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: **SUELO**  
TIPO DE MUESTRA:

TIPO PROCTOR: **NORMAL**  
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **24,4**

#### DATOS DEL ENSAYO

SOBRECARGA UTILIZADA (kg): **13,6**  
SUSTITUCIÓN DE MATERIAL: **SÍ**  
MATERIAL RETENIDO TAMIZ 20 mm: -  
TIPO DE C.B.R.: **INMERSIÓN + PENETRACIÓN**



#### DENSIDADES

C.B.R

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,46**      **6,10**  
98% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,43**      **5,52**  
97% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,42**      **5,36**  
95% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,39**      **4,90**

PUNTO Nº	HUMEDAD ANTES INMERSIÓN (%)	HUMEDAD DESPUÉS INMERSIÓN (%)	ENERGÍA COMPACTACIÓN (%)	HINCHAMIENTO (%)	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	ÍNDICE C.B.R.
1	24,3	30,9	25	-0,40	1,30	3,8
2	24,3	29,0	50	-0,32	1,36	4,5
3	24,4	27,1	100	-0,22	1,46	6,1

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032334/2 Anula a: 001-22/032334/1  
Código de muestra: 0201/001/2022/017941(1323088)  
Procedencia: C-01/PK0+030 MA 1.60 - 1.70

### HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

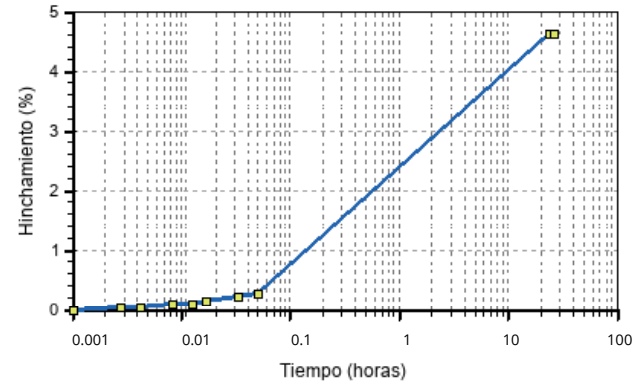
#### DATOS DE LA CÉLULA

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
ÁREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

#### DATOS DE LA MUESTRA

DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>1,83</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,47</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>24,4</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>30,9</b>

PRESIÓN VERTICAL (kPa): <b>10</b>		
TIEMPO	LECTURA (mm)	HINCHAMIENTO (%)
0 S	4,97	0,00
10 S	4,97	0,03
15 S	4,98	0,05
30 S	4,98	0,08
45 S	4,99	0,10
1 MI	4,99	0,13
2 MI	5,01	0,23
3 MI	5,02	0,28
24 HR	5,89	4,63
26 HR	5,89	4,63



HINCHAMIENTO LIBRE (%): **4,6**

### COLAPSO EN SUELOS

#### DATOS DE LA CÉLULA

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
AREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (kg/cm²)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNNDAR		
0,05	5.000	0,00
0,10	4.945	0,22
0,20	4.915	0,34
0,50	4.830	0,68
1,00	4.730	1,08
2,00	4.560	1,76
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	4.650	1,40

#### DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE PROBETA:	<b>Remoldeada</b>
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>1,82</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,46</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>24,45</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>28,81</b>

ÍNDICE DE COLAPSO, I (%): **NO COLAPSA**    POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, I<sub>c</sub> (%): **NO COLAPSA**    SE PRODUCE AUMENTO VERTICAL DEL VOLUMEN DE LA PROBETA (0,5 %)

**Fdo. ELENA FRADE VIANO**  
Director Técnico de Laboratorio  
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 05/10/2022

**Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO**  
Responsable de Ensayos Físicos  
Ldo. en Ciencias Ambientales

FRADE VIANO ELENA -

Digital signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417  
DN: cn=FRADE VIANO ELENA, c=ES, serialNumber=33399417  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.05 12:12:01 +02'00'

GARRIDO CAMACHO YOLANDA

Digital signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 748511285  
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA, c=ES, serialNumber=748511285  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.05 12:11:55 +02'00'



Expediente: **0/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Obra: ESTUDIO GEOTECNICO PARA IDENTIFICACIÓN DE DESMONTE EN CARRETERA GR-3107  
PARA POSIBLE USO DE TERRAPLÉN  
DIPUTACION DE GRANADA  
Dirección: C/ PERIODISTA BARRIOS TALAVERA 1 18014 GRANADA  
Contratista:  
Dirección técnica:

## ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1765745C1**

CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/001/2022/017942(1323101)**

FECHA TOMA: **20/09/2022-10:00**

### MATERIAL

TIPO:	<b>SUELO</b>	MODALIDAD DE MUESTREO:	<b>GEO - MUESTREO POR GEOTECNIA</b>
DESCRIPCIÓN:	<b>C-02 MA 1.40 - 1.50</b>	MUESTREO POR:	
PROCEDENCIA:	<b>C-02 MA 1.40 - 1.50</b>	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	<b>C-02</b>	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:			

**TRABAJOS REALIZADOS** - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Apisonado por método Próctor Normal (suelos)	<b>UNE 103500:1994</b>
Análisis granulométrico (suelos)	<b>UNE 103101:1995</b>
Clasificación e índice de grupo (suelos)	<b>ASTM D2487-17e1</b>
Ensayo de colapso (suelos)	<b>NLT 254:1999</b>
Hinchamiento libre en edómetro (suelos)	<b>UNE 103601:1996</b>
Límites de Atterberg (suelos)	<b>UNE 103103:1994; UNE 103104:1993</b>
Contenido de yesos (suelos)	<b>NLT 115:1999</b>
Índice C.B.R. - con compactación Próctor Normal (sin incluirlo) (suelos)	<b>UNE 103502:1995</b>
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	<b>NLT 114:1999</b>
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	<b>UNE 103204:2019</b>
Preparación de muestras (suelos)	<b>UNE 103100:1995</b>

### MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA:

Inclusión nuevos ensayos

### RESULTADOS

Atendiendo a los ensayos realizados y de acuerdo con el pliego PG3 (Oc. 2004) el material ensayado se califica como Suelo Marginal

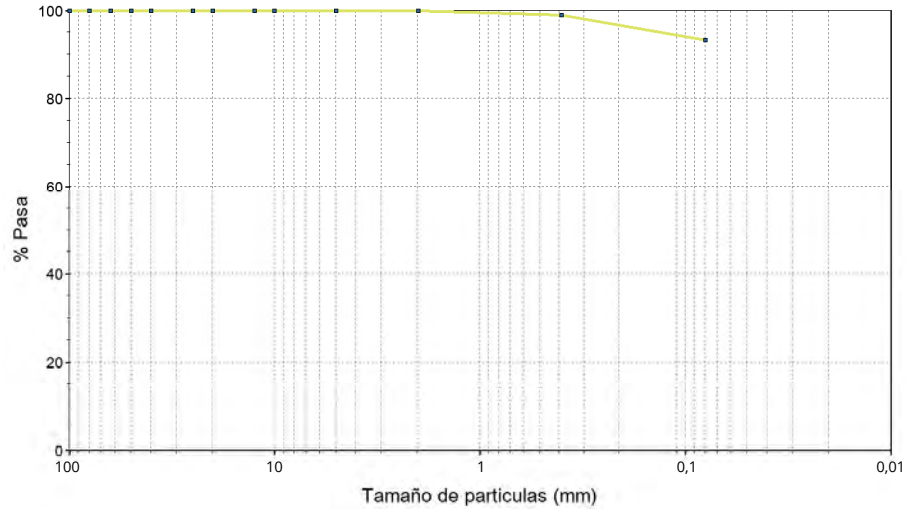
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	98,9
0,080	93,3



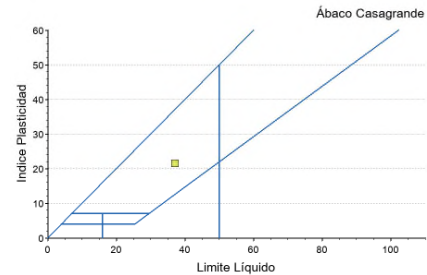
### LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **37,1**      LÍMITE PLÁSTICO: **15,6**      ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **21,5**

### CLASIFICACIÓN

#### Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S.:	<b>CL</b>
AASHTO:	<b>A-6</b>
ÍNDICE DE GRUPO:	<b>20</b>



### ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO <sub>3</sub> ):	-	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	<b>0,28</b>
MATERIA ORG. REF. A MUEST. TOTAL (%):	<b>0,24</b>	YESOS (%):	<b>3,516</b>
CARBONATOS (% CaCO <sub>3</sub> ):	-		

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

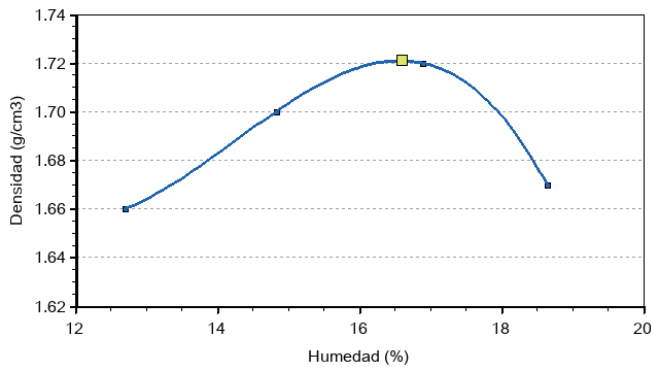
### COMPACTACIÓN (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DEL MOLDE

VOLUMEN DEL MOLDE (cm<sup>3</sup>): **1000**  
MAZA (kg): **2,5**  
ALTURA DE CAÍDA (mm): **305**  
Nº DE CAPAS: **3**  
Nº DE GOLPES POR CAPA: **26**

#### MATERIAL GRUESO

CANTIDAD (%): -  
DENSIDAD (g/cm<sup>3</sup>): -



#### RESULTADOS

PUNTO Nº	% AGUA AÑADIDA	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)
1	6	1,66	12,7
2	8	1,70	14,8
3	10	1,72	16,9
4	12	1,67	18,6

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **16,6**  
DENSIDAD CORREGIDA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD CORREGIDA (%): **16,6**

### ÍNDICE C.B.R (PROCTOR NORMAL)

#### DATOS DE LA MUESTRA

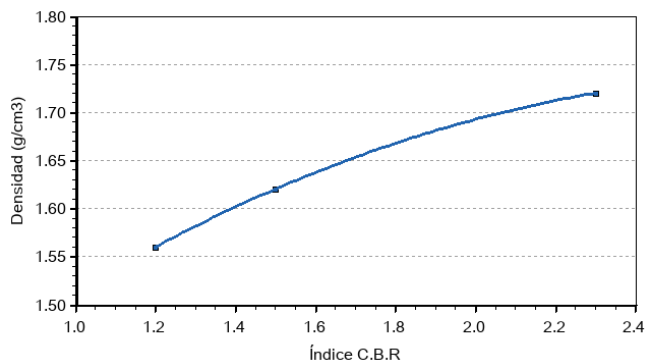
MATERIAL: **SUELO**  
TIPO DE MUESTRA:

TIPO PROCTOR: **NORMAL**

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**  
HUMEDAD ÓPTIMA (%): **16,6**

#### DATOS DEL ENSAYO

SOBRECARGA UTILIZADA (kg): **13,6**  
SUSTITUCIÓN DE MATERIAL: **SÍ**  
MATERIAL RETENIDO TAMIZ 20 mm: -  
TIPO DE C.B.R.: **INMERSIÓN + PENETRACIÓN**



#### DENSIDADES

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,72**      **2,30**  
98% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,69**      **1,98**  
97% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,67**      **1,82**  
95% DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>): **1,63**      **1,56**

#### C.B.R

PUNTO Nº	HUMEDAD ANTES INMERSIÓN (%)	HUMEDAD DESPUÉS INMERSIÓN (%)	ENERGÍA COMPACTACIÓN (%)	HINCHAMIENTO (%)	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	ÍNDICE C.B.R.
1	16,6	22,1	25	-0,55	1,56	1,2
2	16,6	20,3	50	-0,47	1,62	1,5
3	16,7	18,5	100	-0,37	1,72	2,3

Expediente: **O/2007807/3771**  
Nº acta: 001-22/032335/3 Anula a: 001-22/032335/2  
Código de muestra: 0201/001/2022/017942(1323101)  
Procedencia: C-02 MA 1.40 - 1.50

**HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO**

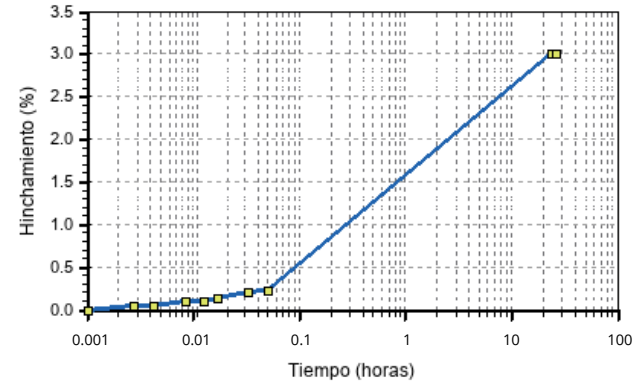
**DATOS DE LA CÉLULA**

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
ÁREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

**DATOS DE LA MUESTRA**

DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>2,01</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,73</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>16,4</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>20,1</b>

PRESIÓN VERTICAL (kPa): <b>10</b>		
TIEMPO	LECTURA (mm)	HINCHAMIENTO (%)
0 S	4,91	0,00
10 S	4,92	0,05
15 S	4,92	0,05
30 S	4,93	0,10
45 S	4,93	0,10
1 MI	4,94	0,13
2 MI	4,95	0,20
3 MI	4,96	0,23
24 HR	5,51	3,00
26 HR	5,51	3,00



**HINCHAMIENTO LIBRE (%): 3,0**

**COLAPSO EN SUELOS**

**DATOS DE LA CÉLULA**

ALTURA (mm):	<b>20,00</b>
AREA (cm²):	<b>19,63</b>
VOLUMEN (cm³):	<b>39,26</b>

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (kg/cm²)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNNDAR		
0,05	5.000	0,00
0,10	4.931	0,28
0,20	4.880	0,48
0,50	4.730	1,08
1,00	4.545	1,82
2,00	4.300	2,80
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	4.245	3,02

**DATOS DE LA MUESTRA**

TIPO DE PROBETA:	<b>Remoldeada</b>
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	<b>2,00</b>
DENSIDAD SECA (g/cm³):	<b>1,72</b>
HUMEDAD INICIAL (%):	<b>16,55</b>
HUMEDAD FINAL (%):	<b>19,36</b>

ÍNDICE DE COLAPSO, I (%): **0,3** POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, I<sub>c</sub> (%): **0,3**

Málaga a 13/10/2022

**Fdo. ELENA FRADE VIANO**  
Director Técnico de Laboratorio  
Licenciado en Ciencias Químicas

**Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO**  
Responsable de Ensayos Físicos  
Ldo. en Ciencias Ambientales

**FRADE VIANO ELENA -**

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA, 33299417  
DN: cn=FRADE VIANO ELENA, o=CEMOSA, ou=LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, email=fraDEVIANO@cemosa.es, serial=3399417  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.13 09:41:24 +02'00'

**GARRIDO CAMACHO YOLANDA**

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA, 748511285  
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA, o=CEMOSA, ou=LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, email=ygarrido@cemosa.es, serial=748511285  
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document  
Date: 2022.10.13 09:41:17 +02'00'

# APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

---

## FICHA DOCUMENTAL

El presente documento, de título **INFORME DE RESULTADOS SOBRE CALICATAS PARA EL PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CARRETERA GR-3107** ha sido realizado por CEMOSA, en su delegación de **Granada**, en la siguiente dirección:

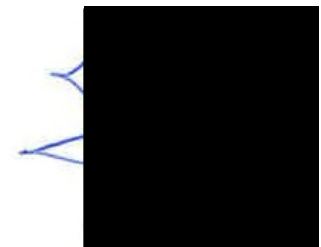
**Ctra. de Córdoba, Km. 432, Parque Empresarial "Cortijo del Conde" (18015)**  
**GRANADA - ATARFE**

El teléfono y email de contacto son los siguientes:

**Tel: 958 437 681 Fax: 958 434 048**  
**granada@cemosa.es**

Para cualquier consulta o aclaración, así como para cualquier cuestión relacionada con este documento habrá de dirigirse al siguiente técnico de contacto:

**Jorge Delgado Bueno**



### **1.2.3.- FIRMES Y PAVIMENTOS**



## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo del dimensionamiento del firme y la definición del pavimento del vial definido en el Proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”.

El dimensionamiento del firme se ha realizado de acuerdo con la vigente Norma 6.1-IC sobre Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. La definición de las capas de firme a emplear y sus características se realizará según lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y sus modificaciones.

## 2.- DISEÑO DEL FIRME

### 2.1.-CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.

La Instrucción recoge que la estructura del firme deberá adecuarse a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Para la determinación de la categoría de tráfico pesado que solicitará el nuevo vial se partirá de los datos obtenidos en una campaña de aforos realizada por la Diputación de Granada en el año 2.018 en el P.K.1+000, situado dentro del tramo de actuación.

Los resultados del aforo arrojan los siguientes datos:

IMD= 1171 v/d

IMDpesados: 82 v/d (7%)

Según se establece en la norma 6.I IC “Secciones de firmes” para estimar la evolución del tráfico pesado, necesaria para la determinación de la intensidad en el año de puesta en servicio, se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los cinco últimos años en la estación de aforo permanente o de control en el mismo itinerario y más próxima al tramo en estudio. Al no disponer de estos datos, se atenderá a lo recogido en el Anexo II de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por el que se aprueba la “Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”, en el que se establece que los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la

necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría de firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Para obtener la IMD en el año horizonte, partiendo de los datos de aforo del año 2018 se usará la siguiente fórmula:

$$IMD_{\text{año puesta en servicio}} = IMD_{\text{año}} \times (1+i)^{n^{\circ} \text{ años}}$$

Donde:

i=incremento de IMD, en nuestro caso 1.44%.

IMDp año 2.018= 82v/d

Nº años=5 (año de puesta en servicio 2.023)

Aplicando la fórmula se obtiene la siguiente IMD de pesados para el año 2.023:

$$IMD_{\text{año puesta en servicio}} = 88 \text{ v/d}$$

La norma 6.I IC “Secciones de firme” determina la asignación del tráfico por carriles dependiendo del tipo de calzada. En el presente proyecto hay que tener en cuenta que el carril que se diseña es para uso exclusivo de vehículos pesados de más de 10 m de longitud, por lo que se le asignará prácticamente todo el aforo de pesados. Se ha estimado un 85% del total.

$$IMD_{\text{carril de proyecto}} = 0.85 \times 88 = 75 \text{ v/día}$$

Entrando con este valor en la tabla 1.B de la norma 6.1 IC “Secciones de firme”

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO (*)	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	199-100	99-50	49-25	< 25

Obtenemos una categoría de tráfico T32

## 2.2.-EXPLANADA

Según se recoge en la Norma 6.IIC “Secciones de firme”, la formación de las explanadas de las distintas categorías dependerá del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Para caracterizar el suelo natural subyacente, se han realizado dos calicatas en la traza con extracción de muestras para su posterior análisis en laboratorio. Los resultados de los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio arrojan la siguiente secuencia estratigráfica:

	CALICATA 1	CALICATA 2	
UG-01	0,80	0,80	Suelo vegetal de tonos marrones
UG-02	0,90	0,70	Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos

Se ha excavado hasta una profundidad de 1.70m en la primera calicata y hasta una profundidad de 1.50 m en la segunda calicata, encontrando dos materiales iguales en ambas. La capa más superficial está compuesta por un suelo vegetal de tonos marrones en un espesor de 80 cm. y la capa inferior son Arcillas margosas de tonos marrones y verdosos, que componen el suelo natural subyacente. La clasificación de este material según el PG3 es un SUELO MARGINAL.

En el Anejo 2 se recoge el informe de resultados de la campaña de calicatas realizada en el campo.

La formación de la explanada se corresponderá con una de las secciones de la siguiente tabla:

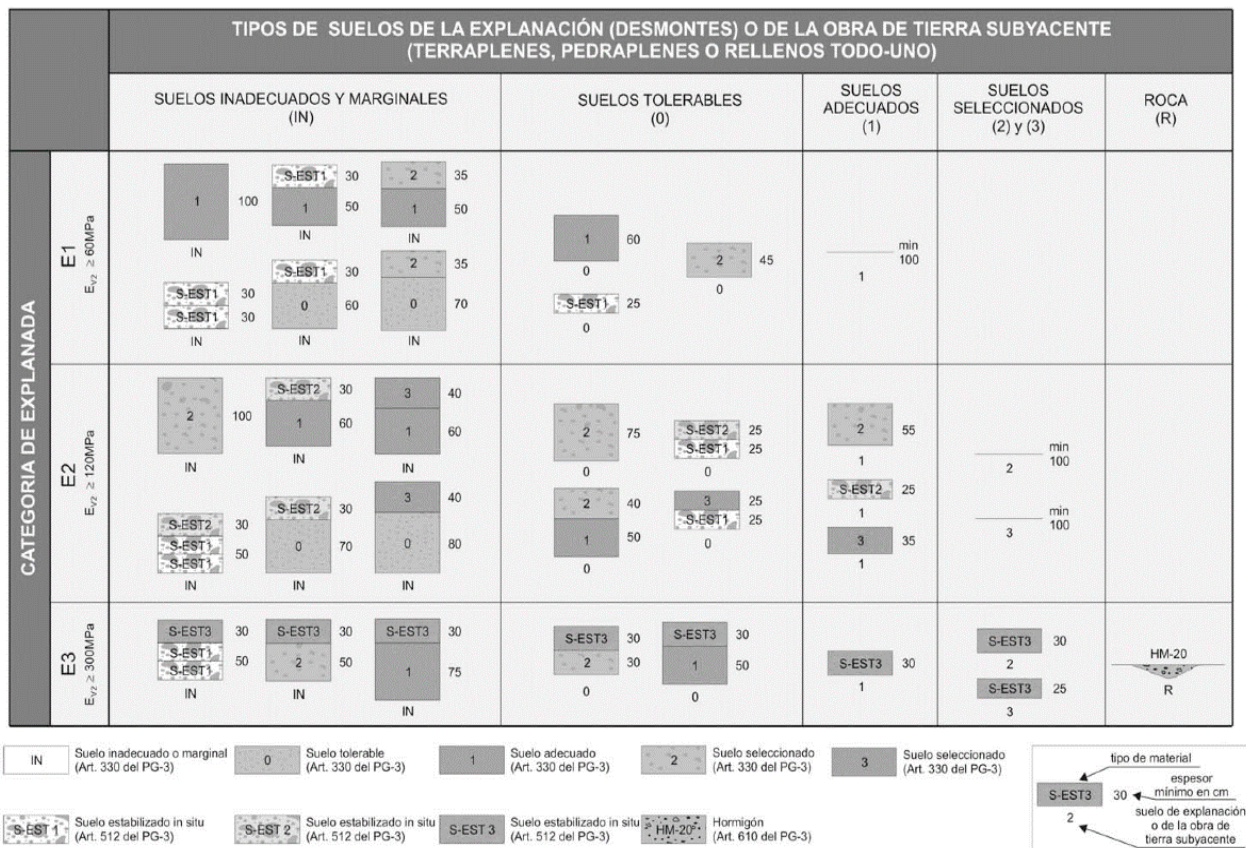


FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Se diseña una explanada tipo E2 mediante la colocación de las siguientes capas de materiales:

- 35 cm. de Suelo Seleccionado
- 60 cm. de Pedraplén

Esta sección se considera equivalente a una de las recogidas en la tabla anterior (40 cm. suelo tipo 3 y 60 cm. suelo tipo 1), teniendo en cuenta la mejora del material que aporta el pedraplén sobre el suelo tipo 1 así como y la escasa longitud y entidad del vial proyectado.

### 2.3.- SELECCIÓN DE LA SECCIÓN DE FIRME

La sección de firme se elegirá de entre las recogidas en el catálogo de secciones de firme de la Norma, que se presenta en la siguiente tabla:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	<p>3111 MB 20 3112 MB 15 3114 HF 21</p> <p>ZA 40 SC 30 ZA 30</p>	<p>3211 MB 18 3212 MB 12 3214 HF 21</p> <p>ZA 40 SC 30 ZA 20</p>	<p>4111 MB 10<sup>''</sup> 4112 MB 8 4114 HF 20</p> <p>ZA 40 SC 30 ZA 20</p>	<p>4211 MB 5<sup>''</sup> 4212 MB 5 4214 HF 18</p> <p>ZA 35 SC 25 ZA 20</p>
	E2	<p>3121 MB 16 3122 MB 12 3124 HF 21</p> <p>ZA 40 SC 30 ZA 25</p>	<p>3221 MB 15 3222 MB 10 3224 HF 21</p> <p>ZA 35 SC 30 ZA 20</p>	<p>4121 MB 10<sup>''</sup> 4122 MB 8 4124 HF 20</p> <p>ZA 30 SC 25</p>	<p>4221 MB 5<sup>''</sup> 4222 MB 5 4224 HF 18</p> <p>ZA 25 SC 22</p>
	E3	<p>3131 MB 16 3132 MB 12 3134 HF 21</p> <p>ZA 25 SC 22 ZA 20</p>	<p>3231 MB 15 3232 MB 10 3234 HF 21</p> <p>ZA 20 SC 22</p>	<p>4131 MB 10<sup>''</sup> 4132 MB 8 4134 HF 20</p> <p>ZA 20 SC 20</p>	<p>4231 MB 5<sup>''</sup> 4232 MB 5 4234 HF 18</p> <p>ZA 20 SC 20</p>

Para un tráfico T32 y una explanada E2 se ha tomado la sección 3221, que comprende los siguientes materiales y espesores:

- 15 cm. de Mezclas Bituminosas en caliente
- 35 cm. de Zahorra Artificial



## 2.4.-MATERIALES

### 2.4.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL.

La zahorra artificial a emplear cumplirá lo establecido en el artículo 510 del PG3 y estará comprendida en el huso ZA 0/32.

### 2.4.2.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Según se establece en el artículo 530 del PG-3, para el riego de imprimación se empleará una emulsión bituminosa del tipo C50BF4 IMP o C60BF4 IMP con una dotación no inferior a 500 g/m<sup>2</sup> de ligante residual.

El artículo 531 del PG-3 indica que los riegos de adherencia serán del tipo C60B3 ADH o C60B3 TER con una dotación mínima de ligante residual no inferior a 200 g/ m<sup>2</sup>.

En esta obra se emplearán los siguientes riegos:

C60BF4 IMP como Riego de imprimación con una dotación de ligante de 1 kg/m<sup>2</sup>.

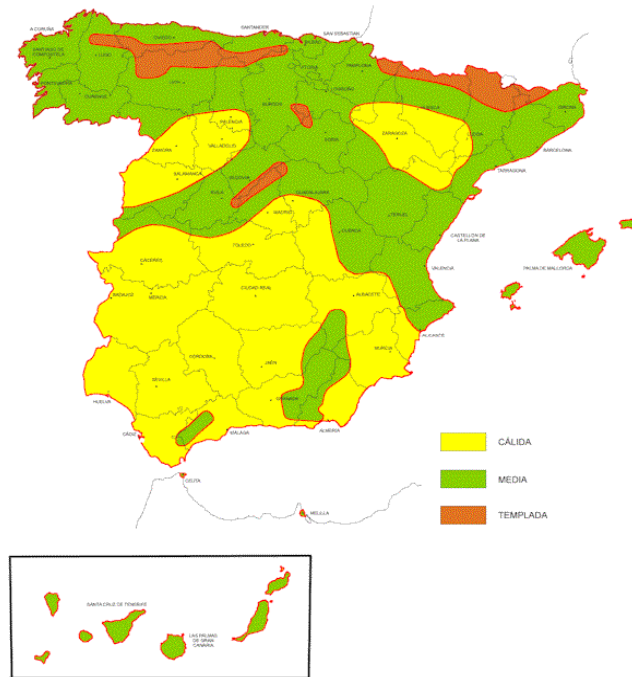
C60B3 ADH como Riego de adherencia con una dotación de ligante de 0,50 kg/m<sup>2</sup>.

### 2.4.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS

Se emplearán mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso, que cumplirán lo establecido en el artículo 542 del PG-3.

Tal y como indica la vigente Instrucción 6.1 IC, para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival a la que pertenece la zona de estudio.

De acuerdo con la Ilustración 1 (zonas térmicas estivales) de la vigente instrucción 6.1 I.C., que a continuación se adjunta, la zona de estudio pertenece a la zona térmica estival cálida.



Por otro lado, siguiendo las indicaciones de la tabla 542.1 (Tipo de Ligante Hidrocarbonado a Emplear en Capa de Rodadura y Siguiendo) del vigente PG-3, en base a la zona térmica y a la categoría de tráfico, los ligantes a emplear son los siguientes:

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIAS DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

La tabla 542.10 del mismo artículo indica la dotación mínima del ligante en función del tipo de mezcla y la capa:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

Siguiendo las prescripciones anteriores se ha elegido un betún B50/70 como ligante hidrocarbonado con una dotación de 4,50 % en la capa de rodadura y de 4% en la capa intermedia.

En cuanto al tipo de mezcla y sus espesores, se ha considerado lo que recoge la tabla 542.9 del artículo 542 del PG-3:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf D AC22surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC32 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

## 2.5.- SECCION DE FIRME

Se adopta la siguiente sección estructural de firme:

CAPA	MATERIAL	ESPESOR
CAPA RODADURA	AC16 SURF B50/70 S	5 cm
RIEGO DE ADHERENCIA	C60B3 ADH	
CAPA INTERMEDIA	AC22 BIN B50/70 D	10 cm
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	C60BF4 IMP	
CAPA BASE	Zahorra Artificial ZA(0/32)	35 cm



#### **1.2.4.- REPLANTEO**

## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. LISTADOS.**
  - A) LISTADO DE BASES.**
  - B) LISTADO DE REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA.**
  - C) LISTADO DE REPLANTEO DE LAS RASANTES.**
  - D) PLANO DE REPLANTEO.**

## 1.- INTRODUCCIÓN

Para la realización del proyecto se ha efectuado un estudio topográfico mediante un levantamiento planimétrico y altimétrico del terreno, llevado a cabo con un equipo Trimble R-8 GNSS y Leica GS-14, enlazados con la red geodésica nacional (ETRS-89) mediante la RAP.

A lo largo de la traza se han materializados una serie de bases (Clavos tipo GEO-PUNT) que nos servirán para la realización de los futuros replanteos de la obra. Las ubicaciones de dichas bases se recogen en el plano de replanteo del punto d).

Terminadas las tareas de campo, la información se ha procesado y tratado en gabinete con los programas Clip 1.29 y MDT v.9.

A continuación, se presenta el listado de las bases indicando sus coordenadas (X,Y,Z en metros) U.T.M. Huso 30.

## 2.- LISTADOS

### A) LISTADO DE BASES

BR	X(UTM)	Y(UTM)	Z(UTM)	TIPO SEÑAL
BASE 1	456902,825	4119651,790	1075,056	CLAVO TIPO GEO-PUNT
BASE 2	456996,631	4119640,026	1068,464	CLAVO TIPO GEO-PUNT

### B) LISTADO DE REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA

A continuación, se expone los listados de puntos principales de los ejes en planta y los listados de los ejes en planta cada 5 metros.

Listado de puntos principales del Ramal principal:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456887,112	4119717,190	141,3592	60,000	0,000	52,798
Cur	52,798	456910,766	4119671,882	197,3791	-13,250	0,000	21,972
Cur	74,769	456925,704	4119659,287	91,8131	-13,250	0,000	21,972
	96,741	456936,946	4119675,268	386,2471			

Listado de puntos principales del Ramal sentido Beas de Granada:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	456933,336	4119663,021	50,2564	18,200	0,000	24,831
	24,831	456956,173	4119665,294	137,1134			

Listado del eje en planta cada 5 metros del Ramal principal:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456887,112	4119717,190	141,3592	60,000	0,000	5,000
Cur	5,000	456890,963	4119714,003	146,6643	60,000	0,000	5,000
Cur	10,000	456894,535	4119710,507	151,9695	60,000	0,000	5,000
Cur	15,000	456897,804	4119706,725	157,2747	60,000	0,000	5,000
Cur	20,000	456900,746	4119702,684	162,5798	60,000	0,000	5,000
Cur	25,000	456903,343	4119698,413	167,885	60,000	0,000	5,000
Cur	30,000	456905,574	4119693,940	173,1902	60,000	0,000	5,000
Cur	35,000	456907,426	4119689,297	178,4953	60,000	0,000	5,000
Cur	40,000	456908,884	4119684,516	183,8005	60,000	0,000	5,000
Cur	45,000	456909,940	4119679,630	189,1057	60,000	0,000	5,000
Cur	50,000	456910,585	4119674,674	194,4108	60,000	0,000	2,798
Cur	52,798	456910,766	4119671,882	197,3791	-13,250	0,000	2,202
Cur	55,000	456911,038	4119669,699	186,7971	-13,250	0,000	5,000
Cur	60,000	456912,956	4119665,114	162,7737	-13,250	0,000	5,000
Cur	65,000	456916,428	4119661,557	138,7503	-13,250	0,000	5,000
Cur	70,000	456920,967	4119659,530	114,7269	-13,250	0,000	4,769
Cur	74,769	456925,704	4119659,287	91,8131	-13,250	0,000	0,231
Cur	75,000	456925,932	4119659,319	90,7035	-13,250	0,000	5,000
Cur	80,000	456930,627	4119660,951	66,6801	-13,250	0,000	5,000
Cur	85,000	456934,390	4119664,199	42,6568	-13,250	0,000	5,000
Cur	90,000	456936,691	4119668,604	18,6334	-13,250	0,000	5,000
Cur	95,000	456937,207	4119673,548	394,61	-13,250	0,000	1,741
	96,741	456936,946	4119675,268	386,2471			

Listado del eje en planta cada 5 metros del Ramal sentido Beas de Granada:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0,000	456933,336	4119663,021	50,2564	18,200	0,000	5,000
Cur	5,000	456937,322	4119666,013	67,7459	18,200	0,000	5,000
Cur	10,000	456941,970	4119667,812	85,2355	18,200	0,000	5,000
Cur	15,000	456946,932	4119668,283	102,725	18,200	0,000	5,000
Cur	20,000	456951,836	4119667,390	120,2146	18,200	0,000	4,831
	24,831	456956,173	4119665,294	137,1134			

### C) LISTADO DE REPLANTEO DE LAS RASANTES

A continuación, se expone el listado de puntos principales de las rasantes y los listados de rasantes cada 5 metros.

Puntos principales de la rasante del Ramal principal:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1083,182	0,000	0,000	0,000	-0,117926
39,500	1078,524	2011,414	13,000	0,042	-0,105
70,000	1075,321	325,159	17,500	0,471	0,00264
96,741	1075,392	0,000	0,000	0,000	

Puntos principales de la rasante del Ramal sentido Beas de Granada:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1075,383	0,000	0,000	0,000	0,010677
8,570	1075,474	5,678	0,750	0,050	-0,25349
14,444	1073,985	3,961	0,300	0,011	-0,10203
24,000	1073,010	107,002	0,400	0,001	-0,109507
24,831	1072,919	0,000	0,000	0,000	

Listado de las rasantes cada 5 metros del Ramal principal:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1083,182	0,000	0,000	0,000	-0,117926
5,000	1082,592	0,000	0,000	0,000	-0,117926
10,000	1082,003	0,000	0,000	0,000	-0,117926
15,000	1081,413	0,000	0,000	0,000	-0,117926
20,000	1080,823	0,000	0,000	0,000	-0,117926
25,000	1080,234	0,000	0,000	0,000	-0,117926
26,500	1080,057	2011,414	13,000	0,042	-0,117056
30,000	1079,647	2011,414	13,000	0,042	-0,114943
35,000	1079,073	2011,414	13,000	0,042	-0,112582
39,500	1078,566	2011,414	13,000	0,042	-0,111339
40,000	1078,510	2011,414	13,000	0,042	-0,109972
45,000	1077,960	2011,414	13,000	0,042	-0,107486
50,000	1077,423	2011,414	13,000	0,042	-0,105621
52,500	1077,159	2011,414	13,000	0,042	-0,101156
55,000	1076,906	325,159	17,500	0,471	-0,089623
60,000	1076,458	325,159	17,500	0,471	-0,074246
65,000	1076,087	325,159	17,500	0,471	-0,058869
70,000	1075,792	325,159	17,500	0,471	-0,043492

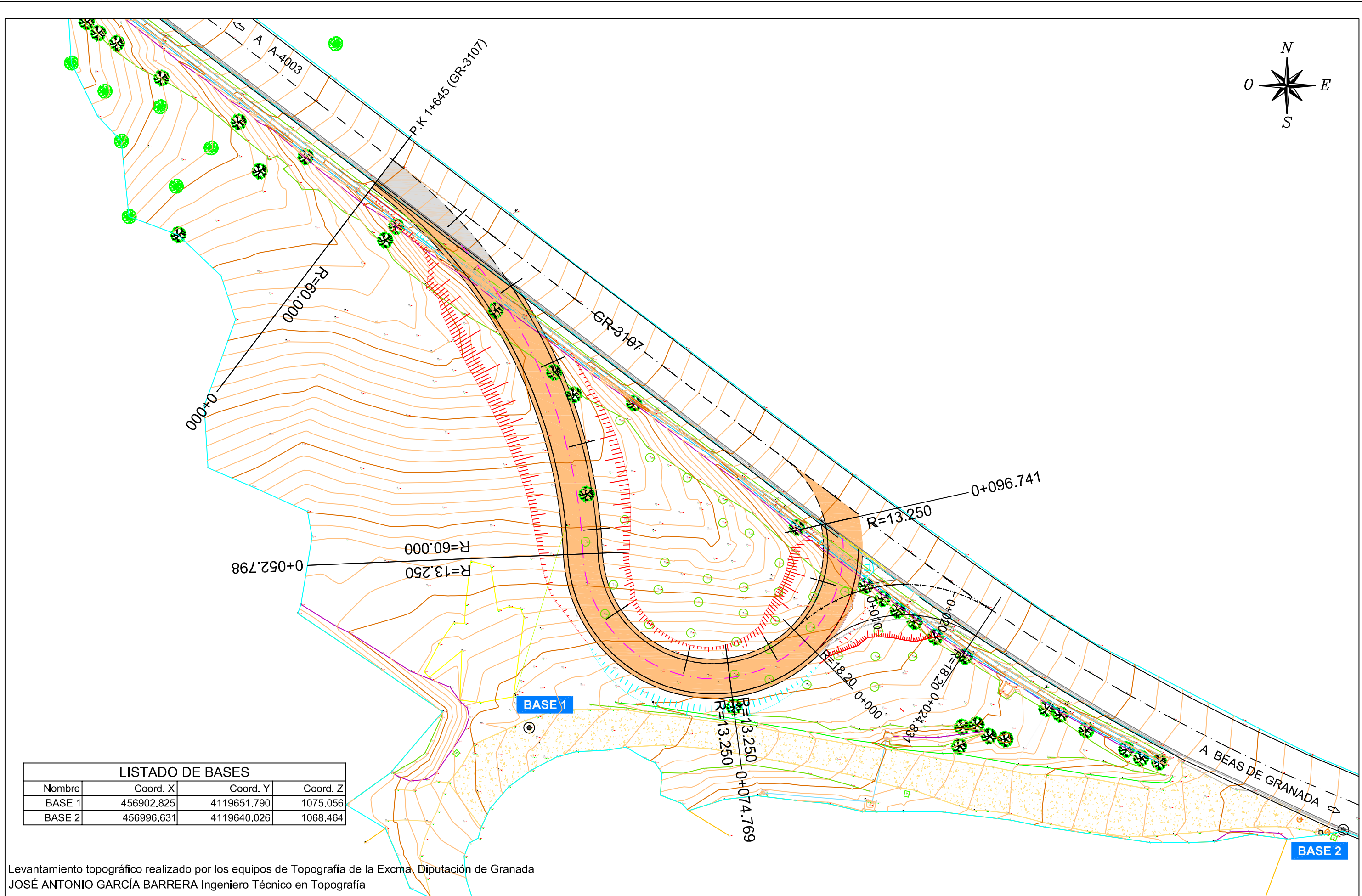
75,000	1075,575	325,159	17,500	0,471	-0,028115
80,000	1075,434	325,159	17,500	0,471	-0,012737
85,000	1075,371	325,159	17,500	0,471	-0,001205
87,500	1075,368	325,159	17,500	0,471	0,00264
90,000	1075,374	0,000	0,000	0,000	0,00264
95,000	1075,387	0,000	0,000	0,000	0,00264
96,741	1075,392	0,000	0,000	0,000	

Listado de las rasantes cada 5 metros del Ramal sentido Beas de Granada:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1075,383	0,000	0,000	0,000	0,010677
5,000	1075,436	0,000	0,000	0,000	0,010677
7,820	1075,466	5,678	0,750	0,050	-0,055368
8,570	1075,424	5,678	0,750	0,050	-0,187446
9,320	1075,284	5,678	0,750	0,050	-0,25349
10,000	1075,112	0,000	0,000	0,000	-0,25349
14,144	1074,061	3,961	0,300	0,011	-0,215621
14,444	1073,996	3,961	0,300	0,011	-0,139899
14,744	1073,954	3,961	0,300	0,011	-0,10203
15,000	1073,928	0,000	0,000	0,000	-0,10203
20,000	1073,418	0,000	0,000	0,000	-0,10203
23,600	1073,051	107,002	0,400	0,001	-0,103899
24,000	1073,009	107,002	0,400	0,001	-0,107637
24,400	1072,966	107,002	0,400	0,001	-0,109507
24,831	1072,919	0,000	0,000	0,000	

## **D) PLANO DE REPLANTEO**





LISTADO DE BASES			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
BASE 1	456902.825	4119651.790	1075.056
BASE 2	456996.631	4119640.026	1068.464

Levantamiento topográfico realizado por los equipos de Topografía de la Excm. Diputación de Granada  
 JOSÉ ANTONIO GARCÍA BARRERA Ingeniero Técnico en Topografía

## **1.2.5.- EXPROPIACIONES**

## **1.- OBJETO**

Se redacta este anejo con la finalidad de servir de base para la tramitación del Expediente de Expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

El objeto del presente anejo es determinar los terrenos de necesaria ocupación para la ejecución de las obras recogidas en el proyecto “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”.

No es objeto de este anejo la valoración económica de las indemnizaciones que resulten de la ocupación de los bienes y derechos afectados por las obras, ya que no se incluyen en el Presupuesto aprobado para esta obra. El importe económico resultante de la Expropiación se determinará durante dicho procedimiento e irá a cargo de una partida que figura en el Plan Provincial de Carreteras 2022 como actuación separada.

## **2.- TERRENOS OBJETO DE LA EXPROPIACIÓN**

Los terrenos afectados por los trabajos pertenecen al municipio de Beas de Granada. La expropiación considerada se limita a la ocupación de la plataforma, esto es, la intersección del talud de desmonte o terraplén con el terreno natural en toda la longitud de actuación.

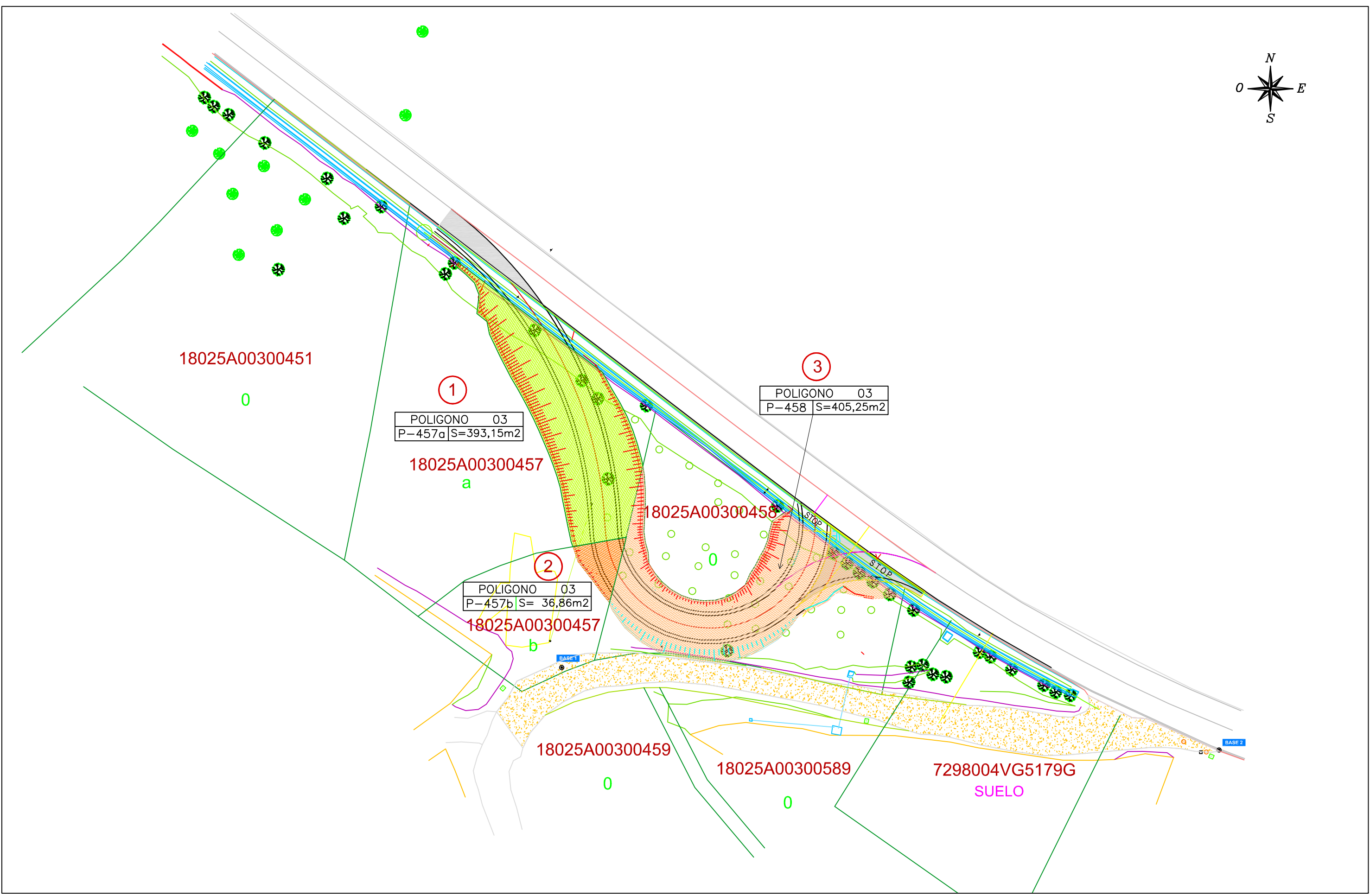
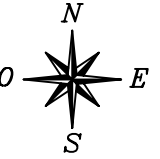
## **3.- RELACIÓN DE LAS PARCELAS AFECTADAS**

A continuación, se presenta una tabla que recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación, en la que se describen las parcelas, su referencia catastral, uso principal y la superficie a expropiar en metros cuadrados.

Se adjuntan también el plano de planta de las superficies a expropiar en cada parcela, identificando el número de orden de la finca en el expediente de expropiación, referencia catastral, polígono, parcela y superficie afectada por la expropiación.

**RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Nº ORDEN	DATOS CATASTRALES					CALIFICACIÓN URBANÍSTICA	AFECCIONES	
	Municipio	Ref. Catastral	Situación	Uso Principal	Superficie (m <sup>2</sup> )		Expropiación (m2)	Otros Bienes
1	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 a	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1550,00	Suelo Rustico	393,15	4 Almendros + 1 plantón Almenδρο
2	BEAS DE GRANADA	18025A00300457 b	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	381,00	Suelo Rustico	36,86	
3	BEAS DE GRANADA	18025A00300458	LA CARADA, BEAS DE GRANADA	Agrario [LABOR-SECANO]	1064,00	Suelo Rustico	405,25	7 Almendros + 14 plantones Almenδρο



PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPGR-1-3	1/500	PLANTA DE EXPROPIACIONES	HOJA 1 DE 1

## **1.2.6.- PLAN DE OBRA**

## 1.- INTRODUCCIÓN

Se incluye este Anejo para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en lo relativo a incluir en los proyectos un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra con indicación de tiempo y coste.

El Plan de Obra se ha esquematizado en el correspondiente diagrama de barras, donde se han reflejado las actividades más importantes y el tiempo que se necesita para la realización de las mismas.

La obtención del plazo total de ejecución de las obras definidas en este Proyecto, se ha basado en las siguientes premisas:

- Los rendimientos que se han utilizado son los indicados en la justificación de precios, o un múltiplo de los mismos.
- Se han considerado jornadas de 8 horas y meses de 22 días, aunque se han representado los meses totales.

Esta programación tendrá un carácter meramente indicativo.

## 2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de la totalidad de las obras comprendidas en el presente Proyecto, se considera un plazo para la ejecución de las obras de DOS (2) meses.



## PLAN DE OBRA

**C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650**

CAPITULOS	PRESUPUESTO	DURACION EN QUINCENAS			
		QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4
1.- ACTUACIONES PREVIAS	3.066,56 €				
2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.043,13 €				
3.- DRENAJE	14.462,63 €				
4.- FIRMES	22.639,78 €				
5.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO	6.573,00 €				
6.- GESTION DE RESIDUOS	6.876,56 €				
7.- SOLUCIONES AL TRAFICO	1.391,86 €				
8.- SEGURIDAD Y SALUD	946,48 €				
<b>PRESUPUESTO MENSUAL</b>		<b>5.370,28 €</b>	<b>33.578,18 €</b>	<b>24.943,50 €</b>	<b>16.108,04 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACUMULADO</b>					<b>80.000,00 €</b>

### **1.2.7.- JUSTIFICACION DE PRECIOS**

## 1.- BANCO DE PRECIOS

Los precios que figuran en el presente Proyecto han sido obtenidos en función de tarifas vigentes de distintas empresas, tanto constructoras como de suministros, que se dedican a actividades relacionadas con la obra civil, instalaciones y equipamiento industrial.

## 2.- COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra se considera lo indicado en el artículo 130 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El cálculo de cada uno de los precios se basa en la obtención de los costes directos e indirectos precisos para la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_D$$

siendo:

$P_e$ : precio de ejecución material  
 $K$ : porcentaje de costes indirectos ( $K = K_1 + K_2$ )  
 $C_D$ : coste directo de la unidad de obra

### Costes Directos

Los costes directos se obtienen a partir de la valoración de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen o son empleados directamente en la ejecución de cada unidad de obra.

### Costes Indirectos

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos que no sean imputables a unidades de obra, como oficinas a pie de obra, almacenes, carteles, señalización de la obra, así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito a la obra y el personal laboral que no intervenga directamente en la ejecución de ninguna unidad de obra.

También se consideran como costes indirectos los necesarios para el desarrollo del Plan de Control de Calidad de Producción, tales como personal de inspección, material de campo y ensayos, así como los derivados del material, equipos e instalaciones para la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores no implicados directamente en la ejecución de las unidades de obra, que deba adoptar la empresa constructora.

El porcentaje total de coste indirecto en relación con el coste directo, lo fijamos conforme a la experiencia en obras de este tipo y presupuesto:

$$K = K_1 + K_2$$

$K_1 =$  Relación entre los gastos de instalaciones de obra, personal técnico y de oficina, vehículos, ensayos de control de calidad, seguridad y salud, etc., y el presupuesto de las obras, que se estiman del siguiente modo sobre un presupuesto de 100.000 €

- Oficina de obra y almacén	.....	515,00 €
- Energía y comunicaciones	.....	400,00 €
- Carteles y señalización	.....	300,00 €
- Vehículos y combustible	.....	600,00 €
- Personal técnico en obra	.....	1.100,00 €
- Personal administrativo de obra	.....	750,00 €
- Ensayos control de calidad	.....	1.000,00 €
- Seguridad y Salud indirecta	.....	335,00 €
TOTAL		<u>5.000,00 €</u>

Obteniéndose un valor porcentual para este parámetro del 5,00%.

$K_2 =$  Factor debido a imprevistos. Para obras terrestres de poca envergadura se fija un valor del 1%.

Estimación del porcentaje a considerar:

$$K = K_1 + K_2 = 5,00\% + 1,00\% = 6,00 \%$$

En base al art. 130.3 del Reglamento General de la Ley de Contratos, el porcentaje de costes indirectos será igual para todas las unidades de obra.

A continuación, se incluye la justificación de precios de las distintas unidades de obra utilizadas, habiéndose mantenido igualmente la codificación de Banco de Precios de la Construcción para aquellos precios simples y auxiliares empleados en la elaboración de las citadas unidades.

### **3.- LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES**

#### **MANO DE OBRA**

# MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO

RESUMEN

UD.

PRECIO/UD.

---

MO0101.10	Encargado	h	21,55
MO0101.20	Capataz	h	18,56
MO0101.30	Oficial 1º de oficio	h	18,27
MO0101.50	Ayudante	h	17,51
MO0101.60	Peón especializado	h	17,47
MO0101.70	Peón ordinario	h	17,33
MO010103	Oficial primera	H	18,27
MO010107	Peon ordinario	H	17,33
MO02010202	AYUDANTE	H	17,51
MO02010301	Oficial 1º Ferrallista	H	18,27
MO02010302	Ayudante- Ferrallista	H	17,51



## **MAQUINARIA**

# MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO

RESUMEN

UD.

PRECIO/UD.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
CC0501080310	Canon tocón/ramaje vert. mediano	UD	1,53
MA010101.60	Bomba autoas.di.ag.lim.a.p.45-100 kW	h	17,55
MA030201.10	Central hormigonado 60-120 m3/h.	h	73,86
MA030204.10	Camión hormigonera 6-10 m3	h	30,51
MA030301.20	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	h	291,26
MA050101.20	Dozer cadenas D-7 200 CV	h	84,87
MA050101.40	Dozer cadenas D-9 460 CV	h	143,26
MA050202.10	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	h	42,00
MA050202.20	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	h	46,00
MA050202.30	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	h	51,08
MA050202.50	Retroexcavad.c/martillo rompedor	h	56,47
MA050301.20	Fresadora pav. en frío A=1000mm.	h	156,16
MA050402.10	Pala carg.neumát 1,2m3	h	40,33
MA050402.40	Pala carg.neumát 3,7m3	h	68,16
MA050402.50	Pala carg.neumát 4,0m3	h	76,15
MA050402.90	Pala cargadora 1,65 M3.	h	18,00
MA050501.40	Retrocargadora neum. 100 CV	h	47,26
MA050501.70	Retro-pala con martillo rompedor	h	46,29
MA060303.40	Martillo rompedor hidrául. 600 kg.	h	8,37
MA070302.10	Camión basculante 8 t.	h	31,04
MA070302.40	Camión basculante 14 t.	h	39,79
MA070302.50	Camión basculante 20 t.	h	42,07
MA070302.60	Camión basculante 26 t.	h	48,16
MA070403	Transporte de equipos para ejecución de MBC	ud	1.100,00
MA070502.20	Dumper convencional 2.000 kg.	h	4,66
MA080101.10	Barredora remolcada	h	10,00
MA08010201.10	Camión cisterna de agua 16 t.	h	36,75
MA08010201.20	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h	29,40
MA08010202.10	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	h	38,19
MA08010301.20	Exten.asfált.cadenas 2,5/6m.110CV	h	86,98
MA08010401.10	Motoniveladora de 135 CV	h	50,00
MA08010401.30	Motoniveladora de 200 CV	h	62,00
MA08010503.10	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	h	37,00
MA08010503.40	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	h	45,00
MA08010504.10	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	h	40,17
MA08010506.10	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	h	47,00
MA0803.20	Hincadora	h	19,86
MA0803.30	Maquina pinta bandas autopropuls	h	26,13
MA090303.80	Tractor orugas 131/150 CV	h	48,28
MA10020708	VIBRADOR HORMIGON GASOLINA 75 MM	H	2,43
MA100301.10	Motosierra gasolina	h	2,32
MA1102.20	Corte c/sierra disco hormig.viejo	h	8,79
MA1401.220	Canón RCD hormigón	T	1,50
MA1401.230	Canón RCD aglomerado	T	2,25
MA1401.240	Canón RCD tierras	T	1,50

## **MATERIALES**

# MATERIALES (PRESUPUESTO)

## GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
AU01050206	MORTERO CEMENTO (1/6)M 5	M3	65,47
AU02020101	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	M3	49,69
MT010104.100	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	T	6,73
MT010104.110	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	T	5,69
MT010104.180	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	T	7,22
MT010104.190	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	T	7,22
MT010104.200	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	T	7,22
MT010104.240	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	T	9,38
MT010104.30	Zahorra artificial huso ZA 0/32	T	5,83
MT010104.400	Filler calizo para MBC factoría	T	46,06
MT010104.50	Zahorra artifici. huso ZA(20)/ZA(25) DA<25	T	4,88
MT010108.10	Piedra para relleno de pedraplén	m3	9,50
MT010108.50	Suelo seleccionado S2	m3	3,50
MT010201.60	Cemento CEM III/A-L 42,5 R granel	T	96,22
MT01040905	BLOQUE HOR. LISO GRIS 40X20X20 CV	UD	0,90
MT010602.190	Emulsión asfáltica C60B3 ADH	T	300,00
MT01060229	Emulsión asfáltica EC60BF5	T	319,69
MT01100185	HORMIGON HA25/P/40/IIa CENTRAL	M3	61,71
MT0111.40	Betún asfáltico tipo B 60/70	T	450,00
MT0115.10	Agua	m3	0,54
MT03010101	Alambre atar 1,30 mm.	KG	1,44
MT030102091	Acero corrugado B 500 S/SD	KG	1,37
MT0310aab	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	t	5,21
MT050508.40	Tub.HM j.elástica D=600mm clase N	m	26,92
MT050512.650	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=500mm	m	59,73
MT050519.60	Lubricante para tubos hormigón	kg	4,70
MT050519.70	Lubricante tubos PVC j.elástica	kg	6,90
MT050520.150	Junta goma para HM/HA D=600mm	UD	6,15
MT090105.20	Valla metálica bionda	m	5,90
MT090105.220	Separador estandar	ud	3,80
MT090106.10	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	m	15,00
MT090106.20	Terminal cola de retorno	Ud	26,00
MT090106.50	Juego de tornillería galvaniz	Ud	3,00
MT090401.10	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	Ud	126,62
MT090401.160	Señal triangular tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	Ud	69,20
MT090401.220	Panel reflec. en chapa hierro nivel 2	m2	138,00
MT090401.60	Señal octogonal A-90 nivel 2	Ud	108,37
MT090401.90	Señal circular reflectante ø=90 cm nivel 2	Ud	119,73
MT0905.33	Poste C 120/125.		10,85
MT0905.90	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	m	22,41
MT0907.30	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	Ud	57,18
MT0908.10	Pintura dos componentes	kg	6,00
MT0908.50	Pintura marca vial acrílica	kg	2,20
MT0908.80	Microesferas vidrio m.v.	kg	0,82
MT0909.10	Captafaro barrera dos caras ref.	UD	6,03
MT0909.90	Juego tornillería galvanizada	UD	8,77
MTB21000	Tornillería y piezas especiales	ud	2,35
MTB305b	Cono TB-6 h=70 cm.	ud	3,86
MTB313a	Barrera provisional tipo TD-1	m	24,55
OC03030201	HORM HA-25/P/20/I EST. Y DIN. V. MAN.	M3	77,99

## **AUXILIARES**

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AU1.80</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20/I</b>			
		<b>Hormigón HM-20/I, según EHE-08.</b>			
MO0101.70	0,200 h	Peón ordinario	17,33	3,47	
MA030201.10	0,150 h	Central hormigonado 60-120 m3/h.	73,86	11,08	
MA030204.10	0,100 h	Camión hormigonera 6-10 m3	30,51	3,05	
MT010201.60	0,200 T	Cemento CEM III/A-L 42,5 R granel	96,22	19,24	
MT0115.10	0,130 m3	Agua	0,54	0,07	
MT010104.110	0,800 T	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69	4,55	
MT010104.100	1,200 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73	8,08	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>49,54</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>AU4.50</b>	<b>T</b>	<b>Fabricación HB-AC22 BIN D</b>			
MT010104.240	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	9,38	1,88	
MT010104.200	0,250 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	1,81	
MT010104.180	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1,44	
MT010104.190	0,300 T	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	7,22	2,17	
MT010104.400	0,005 T	Filler calizo para MBC factoria	46,06	0,23	
MT0111.40	0,040 T	Betún asfáltico tipo B 60/70	450,00	18,00	
MA030301.20	0,050 h	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	291,26	14,56	
MA050402.50	0,050 h	Pala carg.neumát 4,0m3	76,15	3,81	
MO0101.10	0,050 h	Encargado	21,55	1,08	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.60	0,100 h	Peón especializado	17,47	1,75	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>48,56</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>AU4.90</b>	<b>T</b>	<b>Fabricación HB-AC16 SURF S</b>			
MT010104.240	0,200 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<20	9,38	1,88	
MT010104.200	0,250 T	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	1,81	
MT010104.180	0,250 T	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1,81	
MT010104.190	0,250 T	Árido machaqueo 25/40 D.A.<25	7,22	1,81	
MT010104.400	0,005 T	Filler calizo para MBC factoria	46,06	0,23	
MT0111.40	0,045 T	Betún asfáltico tipo B 60/70	450,00	20,25	
MA030301.20	0,050 h	Pta.asfált.caliente disc.160-260 t/h	291,26	14,56	
MA050402.50	0,050 h	Pala carg.neumát 4,0m3	76,15	3,81	
MO0101.10	0,050 h	Encargado	21,55	1,08	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.60	0,100 h	Peón especializado	17,47	1,75	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>50,82</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CINCUENTA con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>AU5.210</b>	<b>T</b>	<b>T Carga y transporte a vertedero</b>			
MO0101.50	0,002 h	Ayudante	17,51	0,04	
MA070302.10	0,150 h	Camión basculante 8 t.	31,04	4,66	
MA050402.90	0,150 h	Pala cargadora 1,65 M3.	18,00	2,70	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>7,40</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SIETE con CUARENTA CÉNTIMOS					

#### **4.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05100	ud	Cono TB-6 h=70 cm. Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.			
MO0101.70	0,010 h	Peón ordinario	17,33	0,17	
MTB305b	1,000 ud	Cono TB-6 h=70 cm.	3,86	3,86	
%CI	0,040 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,24	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>4,27</b>
05105	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con VEINTISIETE CÉNTIMOS barrera provisional tipo TD-1 Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado			
MO0101.20	0,005 h	Capataz	18,56	0,09	
MO0101.30	0,080 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,46	
MO0101.40	0,500		0,00	0,00	
MTB313a	1,000 m	Barrera provisional tipo TD-1	24,55	24,55	
MT0310aab	0,850 t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5,21	4,43	
MTB21000	0,500 ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	1,18	
%CI	0,317 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,90	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>33,61</b>
C01.1601	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación			
MO0101.70	0,015 h	Peón ordinario	17,33	0,26	
MA08010506.10	0,010 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,47	
MA08010201.10	0,010 h	Camión cisterna de agua 16 t.	36,75	0,37	
%CI	0,011 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,07	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>1,17</b>
C01.170	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DIECISIETE CÉNTIMOS FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.			
MO0101.70	0,005 h	Peón ordinario	17,33	0,09	
MA050301.20	0,001 h	Fresadora pav. en frío A=1000mm.	156,16	0,16	
MA070302.40	0,002 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,08	
MA050402.10	0,010 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	0,40	
%CI	0,007 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,04	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,77</b>
C01.190	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.			
MO0101.70	0,500 h	Peón ordinario	17,33	8,67	
MA050202.30	0,100 h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	51,08	5,11	
MA070302.40	0,200 h	Camión basculante 14 t.	39,79	7,96	
MA100301.10	0,200 h	Motosierra gasolina	2,32	0,46	
MA08010503.10	0,500 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	37,00	18,50	
CC0501080310	1,000 UD	Canon tocón/ramaje vert. mediano	1,53	1,53	
%CI	0,422 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,53	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>44,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01.210	UD	TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.			
MO0101.70	1,500 h	Peón ordinario	17,33	26,00	
MA070302.40	0,300 h	Camión basculante 14 t.	39,79	11,94	
MA100301.10	1,500 h	Motosierra gasolina	2,32	3,48	
CC0501080310	1,000 UD	Canon tocón/ramaje vert. mediano	1,53	1,53	
%CI	0,430 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,58	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>45,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
C01.30	m3	DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.			
MO0101.20	0,080 h	Capataz	18,56	1,48	
MO0101.70	0,080 h	Peón ordinario	17,33	1,39	
MA050202.50	0,080 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56,47	4,52	
%CI	0,074 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,44	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>7,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
C0201.10	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.			
MO0101.70	0,003 h	Peón ordinario	17,33	0,05	
MO0101.10	0,003 h	Encargado	21,55	0,06	
MA090303.80	0,003 h	Tractor orugas 131/150 CV	48,28	0,14	
MA070502.20	0,004 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,02	
MA050402.10	0,004 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	0,16	
MA070302.10	0,010 h	Camión basculante 8 t.	31,04	0,31	
%0114	0,007 %	Costes indirectos	6,00	0,04	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>0,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
C0201.30	m3	APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
MO0101.20	0,006 h	Capataz	18,56	0,11	
MO0101.70	0,008 h	Peón ordinario	17,33	0,14	
MA050501.70	0,006 h	Retro-pala con martillo rompedor	46,29	0,28	
MA050501.40	0,060 h	Retrocargadora neum. 100 CV	47,26	2,84	
MA070302.40	0,060 h	Camión basculante 14 t.	39,79	2,39	
%CI	0,058 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,35	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>6,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con ONCE CÉNTIMOS					
C0202.20	m3	DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MA050101.40	0,015 h	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26	2,15	
MA050402.40	0,015 h	Pala carg.neumát 3,7m3	68,16	1,02	
MA070302.40	0,010 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,40	
%CI	0,038 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,23	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>3,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0202.300	m3	EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
MO0101.20	0,050 h	Capataz	18,56	0,93	
MO0101.70	0,075 h	Peón ordinario	17,33	1,30	
MA050202.20	0,050 h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	46,00	2,30	
MA060303.40	0,050 h	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	8,37	0,42	
MA010101.60	0,050 h	Bomba autoas.di.ag.lim.a.p.45-100 kW	17,55	0,88	
MA070302.40	0,100 h	Camión basculante 14 t.	39,79	3,98	
MA050402.10	0,035 h	Pala carg.neumát 1,2m3	40,33	1,41	
%CI	0,112 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,67	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>11,89</b>
C0203.60	m3	Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS <b>TERRAPLÉN</b> Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MO0101.70	0,015 h	Peón ordinario	17,33	0,26	
MA08010401.10	0,015 h	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,75	
MA08010201.20	0,015 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
MA08010503.40	0,015 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,68	
MT010108.50	1,100 m3	Suelo seleccionado S2	3,50	3,85	
%CI	0,062 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,37	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>6,54</b>
C0203.80	m3	Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS <b>PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS</b> Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño maximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.			
MO0101.20	0,005 h	Capataz	18,56	0,09	
MO0101.70	0,009 h	Peón ordinario	17,33	0,16	
MA050101.20	0,009 h	Dozer cadenas D-7 200 CV	84,87	0,76	
MA08010201.20	0,009 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,26	
MA08010503.40	0,009 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,41	
MT010108.10	1,100 m3	Piedra para relleno de pedraplén	9,50	10,45	
%CI	0,121 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,73	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>12,86</b>
C020602.30	m3	Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS <b>TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b> Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta , con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.			
MA070302.50	0,075 h	Camión basculante 20 t.	42,07	3,16	
%CI	0,032 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,19	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>3,35</b>
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0301.400.152	m	CUNETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.			
MO0101.70	0,100 h	Peón ordinario	17,33	1,73	
MO0101.30	0,050 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,91	
MO0101.50	0,150 h	Ayudante	17,51	2,63	
MA070302.10	0,050 h	Camión basculante 8 t.	31,04	1,55	
MA050202.10	0,050 h	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	42,00	2,10	
MT010104.50	0,300 T	Zahorra artifici. huso ZA(20)/ZA(25) DA<25	4,88	1,46	
AU1.80	0,250 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	12,39	
%CI	0,228 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,37	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>24,14</b>
C03020102.10	m3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con CATORCE CÉNTIMOS <b>ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE</b> Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.			
MO0101.20	0,010 h	Capataz	18,56	0,19	
MO0101.70	0,020 h	Peón ordinario	17,33	0,35	
MA08010401.30	0,020 h	Motoniveladora de 200 CV	62,00	1,24	
MA08010503.40	0,020 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	45,00	0,90	
MA08010201.20	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,59	
MA070302.40	0,010 h	Camión basculante 14 t.	39,79	0,40	
MT010104.30	2,300 T	Zahorra artificial huso ZA 0/32	5,83	13,41	
%CI	0,171 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,03	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>18,11</b>
C03020301.80	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con ONCE CÉNTIMOS <b>RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH</b> Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
MO0101.70	0,002 h	Peón ordinario	17,33	0,03	
MA070502.20	0,001 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,00	
MA080101.10	0,001 h	Barredora remolcada	10,00	0,01	
MA08010202.10	0,001 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,04	
MT010602.190	0,001 T	Emulsión asfáltica C60B3 ADH	300,00	0,30	
%CI	0,004 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,02	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,40</b>
C03020303.70	m2	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA CÉNTIMOS <b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP</b> Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
MO0101.70	0,004 h	Peón ordinario	17,33	0,07	
MA08010201.20	0,001 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,03	
MA070502.20	0,001 h	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,00	
MA080101.10	0,001 h	Barredora remolcada	10,00	0,01	
MA08010202.10	0,002 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,08	
MT01060229	0,001 T	Emulsión asfáltica EC60BF5	319,69	0,32	
%CI	0,005 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,03	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>0,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03020402.40	T	<b>HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D</b> Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.			
MO0101.10	0,020 h	Encargado	21,55	0,43	
MO0101.30	0,020 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,37	
MO0101.70	0,060 h	Peón ordinario	17,33	1,04	
AU4.50	1,000 T	Fabricación HB-AC22 BIN D	48,56	48,56	
MA08010301.20	0,020 h	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	1,74	
MA08010504.10	0,020 h	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	40,17	0,80	
MA08010506.10	0,020 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,94	
MA070302.60	0,100 h	Camión basculante 26 t.	48,16	4,82	
%CI	0,587 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,52	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>62,22</b>
C03020402.60	T	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS con VEINTIDOS CÉNTIMOS <b>HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S</b> Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.			
MO0101.10	0,020 h	Encargado	21,55	0,43	
MO0101.30	0,020 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,37	
MO0101.70	0,060 h	Peón ordinario	17,33	1,04	
AU4.90	1,000 T	Fabricación HB-AC16 SURF S	50,82	50,82	
MA08010301.20	0,020 h	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	1,74	
MA08010504.10	0,020 h	Rodillo v.autop.tándem 9-11 t.	40,17	0,80	
MA08010506.10	0,020 h	Compact.asfált.neum.aut. 6/30 t.	47,00	0,94	
MA070302.60	0,100 h	Camión basculante 26 t.	48,16	4,82	
%CI	0,610 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,66	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>64,62</b>
C0601.6001	kg	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS <b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.			
MO02010301	0,012 H	Oficial 1ª Ferrallista	18,27	0,22	
MO02010302	0,012 H	Ayudante- Ferrallista	17,51	0,21	
MT03010101	0,005 KG	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
MT030102091	1,080 KG	Acero corrugado B 500 S/SD	1,37	1,48	
%CI	0,019 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,11	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>2,03</b>
C0601.610HL	M3	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con TRES CÉNTIMOS <b>HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA</b> M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
MO010103	0,250 H	Oficial primera	18,27	4,57	
MO010107	0,250 H	Peon ordinario	17,33	4,33	
AU02020101	1,000 M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	49,69	49,69	
%CI	0,586 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,52	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>					<b>62,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS con ONCE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C06010102.40	m	TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m2 E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
MO0101.30	0,470 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	8,59	
MO0101.60	0,470 h	Peón especializado	17,47	8,21	
MT050508.40	1,000 m	Tub.HM j.elástica D=600mm clase N	26,92	26,92	
MT050520.150	0,500 UD	Junta goma para HM/HA D=600mm	6,15	3,08	
MT050519.60	0,125 kg	Lubricante para tubos hormigón	4,70	0,59	
MA050202.30	0,250 h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	51,08	12,77	
%CI	0,602 %	Costes Indirectos 6%	6,00	3,61	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>63,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
C06010105.320	m	TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
MO0101.30	0,350 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	6,39	
MO0101.60	0,350 h	Peón especializado	17,47	6,11	
MT050519.70	0,012 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,08	
MT050512.650	1,000 m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=500mm	59,73	59,73	
MA050202.20	0,166 h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	46,00	7,64	
%CI	0,800 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,80	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>84,75</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
C0701.222	m2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
MO0101.20	0,049 h	Capataz	18,56	0,91	
MO0101.30	0,100 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	1,83	
MO0101.70	0,400 h	Peón ordinario	17,33	6,93	
MT0908.80	0,480 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,39	
MA080101.10	0,100 h	Barredora remolcada	10,00	1,00	
MA0803.30	0,100 h	Maquina pinta bandas autopropuls	26,13	2,61	
MT0908.10	0,720 kg	Pintura dos componentes	6,00	4,32	
%CI	0,180 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,08	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>19,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SIETE CÉNTIMOS					
C0702.02180	UD	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT090401.10	1,000 Ud	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	126,62	126,62	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,585 %	Costes Indirectos 6%	6,00	15,51	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>274,03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0703.10	m	BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.			
MO0101.20	0,030 h	Capataz	18,56	0,56	
MO0101.50	0,100 h	Ayudante	17,51	1,75	
MO0101.60	0,200 h	Peón especializado	17,47	3,49	
MA0803.20	0,175 h	Hincadora	19,86	3,48	
MT0905.33	0,250	Poste C 120/125.	10,85	2,71	
MT090105.20	1,000 m	Valla metálica bionda	5,90	5,90	
MT0909.90	0,350 UD	Juego tornillería galvanizada	8,77	3,07	
MT0909.10	0,250 UD	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03	1,51	
%CI	0,225 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,35	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>23,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
C0703.40	UD	TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M. Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.			
MO0101.20	1,000 h	Capataz	18,56	18,56	
MO0101.30	2,200 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	40,19	
MO0101.70	2,200 h	Peón ordinario	17,33	38,13	
MT090105.20	4,000 m	Valla metálica bionda	5,90	23,60	
MT090106.10	3,000 m	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,00	45,00	
MT090105.220	2,000 ud	Separador estandar	3,80	7,60	
MT090106.50	3,000 Ud	Juego de tornillería galvaniz	3,00	9,00	
MT090106.20	1,000 Ud	Terminal cola de retorno	26,00	26,00	
%CI	2,081 %	Costes Indirectos 6%	6,00	12,49	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>220,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
C0901.40	m	MARCA VIAL 15 CM. Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
MO0101.20	0,001 h	Capataz	18,56	0,02	
MO0101.30	0,004 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	0,07	
MO0101.70	0,006 h	Peón ordinario	17,33	0,10	
MT0908.50	0,108 kg	Pintura marca vial acrílica	2,20	0,24	
MT0908.80	0,072 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,06	
MA080101.10	0,002 h	Barredora remolcada	10,00	0,02	
MA0803.30	0,002 h	Maquina pinta bandas autopropuls	26,13	0,05	
%CI	0,006 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,04	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>0,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA CÉNTIMOS					
C090202.110	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.90	1,000 Ud	Señal circular reflectante ø=90 cm nivel 2	119,73	119,73	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,516 %	Costes Indirectos 6%	6,00	15,10	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>266,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C090202.140</b>	<b>UD</b>	<b>SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2</b>			
		Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.60	1,000 Ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	108,37	108,37	
AU1.80	0,130 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,44	
MT0905.90	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	78,44	
%CI	2,403 %	Costes Indirectos 6%	6,00	14,42	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>254,69</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>C090202.40</b>	<b>UD</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2</b>			
		Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	1,200 h	Peón ordinario	17,33	20,80	
MA070302.10	0,500 h	Camión basculante 8 t.	31,04	15,52	
MT090401.160	1,000 Ud	Señal triangular tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	69,20	69,20	
MT0905.90	3,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	67,23	
AU1.80	0,125 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,19	
%CI	1,896 %	Costes Indirectos 6%	6,00	11,38	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>201,02</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN con DOS CÉNTIMOS			
<b>C090204.20</b>	<b>m2</b>	<b>SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2</b>			
		M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.			
MO0101.20	0,500 h	Capataz	18,56	9,28	
MO0101.30	0,500 h	Oficial 1ª de oficio	18,27	9,14	
MO0101.60	1,000 h	Peón especializado	17,47	17,47	
MO0101.70	1,000 h	Peón ordinario	17,33	17,33	
MA070302.10	0,050 h	Camión basculante 8 t.	31,04	1,55	
MT090401.220	1,000 m2	Panel reflec. en chapa hierro nivel 2	138,00	138,00	
AU1.80	0,125 m3	Hormigón HM-20/I	49,54	6,19	
MT0905.90	6,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	134,46	
MO020101.20	0,125 m3	Vertido horm. ciment.carretilla	15,76	1,97	
%CI	3,354 %	Costes Indirectos 6%	6,00	20,12	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>355,51</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>C090205.20</b>	<b>UD</b>	<b>PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2</b>			
		Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
MO0101.20	0,200 h	Capataz	18,56	3,71	
MO0101.60	0,400 h	Peón especializado	17,47	6,99	
MO0101.70	0,400 h	Peón ordinario	17,33	6,93	
MA070302.10	0,020 h	Camión basculante 8 t.	31,04	0,62	
MT0907.30	1,000 Ud	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	57,18	57,18	
%CI	0,754 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,52	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>79,95</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>GR01.60</b>	<b>T</b>	<b>RCD HORMIGÓN</b>			
		Resíduos de construcción 100% hormigón			
MA1401.220	1,000 T	Canón RCD hormigón	1,50	1,50	
AU5.210	1,000 T	T Carga y transporte a vertedero	7,40	7,40	
%CI	0,089 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,53	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>			<b>9,43</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GR01.70	T	RCD AGLOMERADO			
		Resíduos de construcción 100% aglomerado			
MA1401.230	1,000 T	Canón RCD aglomerado	2,25	2,25	
AU5.210	1,000 T	T Carga y transporte a vertedero	7,40	7,40	
%CI	0,097 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,58	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>10,23</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con VEINTITRES CÉNTIMOS			
GR01.80	T	RCD TIERRAS			
		Resíduos de construcción 100% arena			
MA1401.240	1,000 T	Canón RCD tierras	1,50	1,50	
%CI	0,015 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,09	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>1,59</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
HSEÑALISTA	h	HORA DE SEÑALISTA			
MO0101.70	1,000 h	Peón ordinario	17,33	17,33	
%CI	0,173 %	Costes Indirectos 6%	6,00	1,04	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>18,37</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
MA13.130	UD	Desplazamiento equipo de pintura			
		Desplazamiento de equipo de pintura			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>536,41</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
OC03030103	M3	HORM. HA-25/P/40/IIa CIMIENTOS			
		Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado.Según EHE-08 y DB-SE-C.			
MO03030103	0,250 H	OFICIAL 1	17,82	4,46	
MO02010202	0,250 H	AYUDANTE	17,51	4,38	
MA10020708	0,200 H	VIBRADOR HORMIGON GASOLINA 75 MM	2,43	0,49	
MT01100185	1,000 M3	HORMIGON HA25/P/40/IIa CENTRAL	61,71	61,71	
%CI	0,710 %	Costes Indirectos 6%	6,00	4,26	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>75,30</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO con TREINTA CÉNTIMOS			
OC04900022	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON			
		Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.			
MT01040905	12,500 UD	BLOQUE HOR. LISO GRIS 40X20X20 CV	0,90	11,25	
AU01050206	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6)M 5	65,47	1,64	
OC03030201	0,250 M3	HORM HA-25/P/20/I EST. Y DIN. V. MAN.	77,99	19,50	
MO010103	0,400 H	Oficial primera	18,27	7,31	
MO010107	0,200 H	Peon ordinario	17,33	3,47	
%CI	0,432 %	Costes Indirectos 6%	6,00	2,59	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>45,76</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
PASYS		SEGURIDAD Y SALUD			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL</b> .....			<b>657,32</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U0100011	m	CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.			
MO0101.70	0,050 h	Peón ordinario	17,33	0,87	
MA1102.20	0,050 h	Corte c/sierra disco hormig.viejo	8,79	0,44	
%CI0600	0,013 %	Costes Indirectos 6%	6,00	0,08	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			1,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
U070100	ud	DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn			
MA070403	1,000 ud	Transporte de equipos para ejecucion de MBC	996,61	996,61	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			996,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			

## **1.2.8.- VALORACION DE ENSAYOS**

## 1. OBJETO

Se redacta el presente anejo para dar cumplimiento al Decreto 67/2011 de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública. El decreto establece en su artículo 1 que en todas las obras de construcción que se lleven a cabo en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía se realizará el plan de control de calidad que, en cada caso, resulte pertinente para comprobar su calidad.

El artículo 3 del decreto indica que en los proyectos se incluirán las especificaciones técnicas detalladas de calidades, así como el plan de control de calidad a realizar sobre los productos y unidades de obra con su correspondiente presupuesto. Las especificaciones de calidades de los materiales y productos a emplear en la obra se recogen en el Pliego de Prescripciones técnicas particulares del presente proyecto, por lo que en este anejo se adjunta el Plan de Control de calidad.

## 2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

En la siguiente tabla se recogen los ensayos a realizar durante la ejecución de la obra proyectada, indicando el tipo y número de ensayos, así como el importe del plan. Los precios de los distintos ensayos son los empleados por la Diputación Provincial de Granada, sin incluir el I.V.A.

La mayoría de los materiales empleados en obra son productos fabricados con marcado CE o aparecen en cantidades muy pequeñas, por lo que se ha contemplado únicamente el control en obra de las zahorras artificiales y los hormigones bituminosos.

El Presupuesto del Plan de Control de Calidad es de 532,50 euros, cantidad inferior al 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto, por lo que no se incluye en el resumen del mismo.

Se adjunta tabla con la identificación de los ensayos a realizar y su número, así como la valoración económica del presente Plan de Control de Calidad.

## VALORACIÓN DE ENSAYOS

UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	PRECIO UNITARIO	FRECUENCIA (1 CADA)	NÚMERO DE ENSAYOS	IMPORTE
<b>260,37 M3 TERRAPLENES</b>					
	Proctor normal	64,00 €	10000	1	64,00 €
	Densidad in situ por el método de isótopos radioactivos	29,00 €	12500	4	116,00 €
<b>178,30 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL</b>					
	Granulometría de suelos por tamizado	40,00 €	1000	1	40,00 €
	Proctor modificado	92,50 €	5000	1	92,50 €
	Densidad y humedad "in situ" por el método de isótopos radioactivos	29,00 €	500	4	116,00 €
<b>175,33 Tn MEZCLAS BITUMINOSAS</b>					
	Contenido de ligante	82,00 €	800	1	82,00 €
	Densidad de la Mezcla	22,00 €	800	1	22,00 €

TERRAPLENES	180,00 €
ZAHORRA ARTIFICIAL	248,50 €
MEZCLAS BITUMINOSAS	104,00 €
<b>TOTAL VALORACIÓN DE ENSAYOS</b>	<b>532,50 €</b>

Asciende la Valoración de Ensayos a la cantidad de **QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS**



## **1.2.9.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## Í N D I C E

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DATOS GENERALES DE LA OBRA .....</b>	<b>5</b>
3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA .....	5
3.1.1. <i>Identificación de la obra</i> .....	5
3.1.2. <i>Emplazamiento de la obra</i> .....	6
3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA .....	6
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (DECISIÓN 214/955/UE).....	16
<b>4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD.....</b>	<b>17</b>
4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD .....	17
4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....	17
4.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU.....	18
<b>5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....</b>	<b>19</b>
5.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....	19
5.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN .....	19
5.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN .....	20
5.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA .....	20
5.5. ABASTECIMIENTO DE RCD EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN.....	21
5.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA .....	21
<b>6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O     ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS     GENERADOS EN LA OBRA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....</b>	<b>24</b>
7.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS .....	24
7.2. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO .....	28
7.3. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO.....	29
<b>8. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO.....</b>	<b>29</b>
8.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS RCD .....	29
8.1.1. <i>Almacenamiento</i> .....	29
8.1.2. <i>Acondicionamiento exterior y medioambiental</i> .....	30
8.1.3. <i>Limpieza y labores de fin de obra</i> .....	30

8.1.4. Manejo de los RCD en la obra .....	31
8.2. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA .....	32
8.2.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra.....	32
8.2.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra.....	34
<b>9. PLANOS .....</b>	<b>34</b>
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD.....</b>	<b>35</b>

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 1. GENERALIDADES

---

De acuerdo con el RD 105/2008, se desarrolla el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, y con el siguiente contenido:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Decisión 2014/955/UE sobre la lista de residuos.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## **2. NORMATIVA**

---

### **NORMATIVA COMUNITARIA**

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Reglamento 1357/2014 de la Comisión.
- 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.
- 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.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión Europea en la que establece las normas para clasificar los residuos.

### **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. Modificado por la Orden ARM/795/2011.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 646/2020 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 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. R.D. 782/1998 y R.D. 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- 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.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

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.

### **3. DATOS GENERALES DE LA OBRA**

#### **3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA**

##### **3.1.1. Identificación de la obra**

<b>Identificación del Proyecto</b>	
<b>Proyecto</b>	C.P. GR-3107 de la A-4003 a Beas de Granada. Habilitación cambio de sentido en el P.K. 1+650
<b>Dirección</b>	Carretera GR-3107, P.K. 1+650
<b>Provincia</b>	Granada
<b>Municipio</b>	Beas de Granada

### 3.1.2. Emplazamiento de la obra

El tramo de carretera objeto se encuentra en el término municipal de Beas de Granada, situado en la zona central de la provincia de Granada.

Las actuaciones se ubican en la zona adyacente al P.K. 1+650 de la Carretera Provincial GR-3107.

## 3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs es la recogida en 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. La clasificación de estos residuos se hace según lo indicado en la Decisión 2014/955 de la UE, de aplicación desde el 1 de junio de 2015.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER N° 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc., por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código:

### *Clasificación y descripción de los residuos susceptibles de ser generados en la obra (según Decisión de la Comisión 2014/955/CE)*

1	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES</b>
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no



	metálicos
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas
01 05 07	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen barita distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
01 05 08	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
<b>3</b>	<b>RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN</b>
03 01	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles

03 01 04*	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03	Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón
03 03 01	Residuos de corteza y madera
<b>7</b>	<b>RESIDUOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS</b>
07 02	Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales
07 02 16*	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	Residuos que contienen siliconas distintos de los mencionados en el código 07 02 16
07 07	Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
<b>8</b>	<b>RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN</b>
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 12	Residuos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21*	Residuos de decapantes o eliminadores de pintura y barniz
08 02	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos)
08 02 01	Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04	Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluidos productos de impermeabilización)
08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 09
<b>10</b>	<b>RESIDUOS DE PROCESOS TÉRMICOS</b>
10 01	Residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (excepto el capítulo 19)
10 01 03	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04*	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos

<b>12</b>	<b>RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>
12 01	Residuos del moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
12 01 01	Limaduras y virutas de metales féreos
12 01 02	Polvo y partículas de metales féreos
12 01 03	Limaduras y virutas de metales no féreos
12 01 04	Polvo y partículas de metales no féreos
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	Residuos de soldadura
<b>13</b>	<b>RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07	Residuos de combustibles líquidos
13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)

<b>14</b>	<b>RESIDUOS DE DISOLVENTES, REFRIGERANTES Y PROPELENTES ORGÁNICOS (excepto los de los capítulos 07 y 08)</b>
14 06	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos
14 06 01*	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC
14 06 02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TROPAS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 09	Envases textiles

15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
<b>16</b>	<b>RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA</b>
16 01	Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)
16 01 07*	Filtros de aceite
16 06	Pilas y acumuladores
16 06 01*	Baterías de plomo
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 05	Otras pilas y acumuladores

<b>17</b>	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados



17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a base de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

<b>20</b>	<b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)
20 02 01	Residuos biodegradables
20 02 02	Tierra y piedras
20 03	Otros residuos municipales
20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Los residuos marcados con un asterisco (\*) en la lista de residuos se considerarán residuos peligrosos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE, a no ser que se aplique el artículo 20 de esa Directiva.

### **3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (DECISIÓN 214/955/UE)**

Los residuos generados en la obra son los que se identifican en la tabla siguiente.

No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m<sup>3</sup> de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

**Tabla 1: Identificación de los residuos generados en la obra (según Decisión 214/955/UE)**

<b>Código LER</b>	<b>Tipo de Residuo</b>
17 01 01	Hormigón
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

#### **4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD**

##### **4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD**

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los códigos establecidos anteriormente:

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

*Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.*

<b>Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)</b>	
Hormigón	<b>25,97 T</b>
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	<b>4,78 T</b>
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	<b>2.818,82 T</b>

##### **4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS**

Ninguno de los residuos obtenidos en la obra se considera reutilizable en la propia obra, de modo que todos se trasladarán a Planta de Gestión autorizada.

Se intentará, en la medida de lo posible, el aprovechamiento de las tierras procedentes de los desmontes y cajeros para el relleno de fincas próximas a la traza. Con

este objetivo, la empresa adjudicataria de las obras deberá establecer contacto con el Ayuntamiento de Beas de Granada, así como con los propietarios de fincas de la zona para localizar posibles parcelas de destino de las tierras. Las tierras que no puedan ser reutilizadas en zonas próximas a la obra, se trasladarán a la Planta de Gestión de RCD autorizada propuesta.

#### 4.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU.

Los residuos no reutilizables en la obra se ha estimado que son los siguientes:

*Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)*

Código LER	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (T)
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	25,97 T
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	4.78 T
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	2818,82 T

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene autorizados los siguientes Gestores autorizados en la provincia de Granada:

Propiedad	Localización	Dist. Obra
Kalpae Ibérica S.L.U.	Planta Móvil RCD, Huetor Santillán, 18183 Granada	0.6 km
Ecoinertes S.L. N°GRU-487	Granada, Camino de Purchil 13	32.2 km
Planta de Transferencia de Residuos Guadix	Travesía Carretera de Granada, s/n. Guadix	46.3 Km
Inertes Guhilar S.L. N°GRU-18	Alhendín, Paraje Cerro Gordo-Juncarillo s/n	39.9 km
Áridos Reciclados el Soto, S.L.	Chauchina, Barranco del Merre	41.9 km

Por cercanía, se propone “Kalpae Ibérica, S.L.U”.

## **5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

### **5.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA**

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

### **5.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN**

Para la segregación en origen se realizarán las siguientes actuaciones:

- En todo momento se evitará la mezcla de residuos al generarse.
- Las tierras procedentes de la excavación, debido a su posterior reutilización como relleno en la obra, se acopiarán para su posterior extendido en la explanada.
- Los residuos de hormigón y cerámicos serán separados en distintos acopios hasta su traslado a la planta de Gestión autorizada.
- Los residuos potencialmente peligrosos serán almacenados en depósitos herméticos en función de sus características evitando su mezcla, para la posterior entrega a un gestor autorizado.

### **5.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN**

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones). En esta no se aprovechará ningún residuo para reciclado o recuperación en la propia obra.

### **5.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA**

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y



posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### **5.5. ABASTECIMIENTO DE RCD EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN**

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

### **5.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA**

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
  - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
  - El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las

medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

## 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

---

Tal como se establece en el ANEXO II y en el ANEXO III de la Ley 7/2022 de 8 de abril: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 2014/955/UE, de la Comisión, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Operación de Valoración	Tipos de instalaciones de tratamiento (lista no exhaustiva)
R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento.	Cementeras que utilicen áridos de RCDs o tierras de excavación, etc. para la fabricación de cemento.
R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación	Utilización de áridos de RCDs, tierras de excavación, etc. en sustitución de materias primas en procesos de fabricación distintos de la fabricación de cemento.

R0508 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones de relleno (backfilling).	Relleno con residuos no peligrosos adecuados en restauraciones de huecos mineros, con fines constructivos, de acondicionamiento, y en restauración e ingeniería paisajística
R0509 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones distintas a las de relleno.	Uso de residuos no peligrosos adecuados en acondicionamiento de vertederos.
R1001 Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería.	
R1002 Valorización de residuos para la restauración de suelos degradados	
R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)	
R1301 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de la recogida.	Puntos limpios (ecoparque, deixalleria, etc.).
R1302 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de tratamiento.	Instalaciones de transferencia de residuos.
<b>Operación de Eliminación</b>	<b>Tipos de instalaciones de tratamiento (lista no exhaustiva)</b>
D0501 Depósito en vertederos de residuos inertes.	Vertederos de residuos inertes.
D0502 Depósito en vertederos de residuos no peligrosos.	Vertederos de residuos no peligrosos.
D0503 Depósito en vertederos de residuos peligrosos.	Vertederos de residuos peligrosos.

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

### 7.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS

#### Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases R (Risk) y S (Safety)

#### Frases R:

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

#### Frases S:

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químicos, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

<b>Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos</b>	
Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	<b>X</b>
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	<b>X</b>
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos, indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	<b>X</b>
Información a todos los trabajadores sobre la naturaleza	<b>X</b>

de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	<b>X</b>
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	<b>X</b>

Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.

### **Almacenamiento**













El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 656/2017 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

<b>Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos</b>	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	<b>X</b>
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	<b>X</b>
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	<b>X</b>
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	<b>X</b>
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	<b>X</b>
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias	<b>X</b>

peligrosas deben ser homologados	
Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	X
Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados	X
Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	X
Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de los focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y con puerta metálica; contar con una instalación eléctrica anti-deflagrante; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.	X
Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.	X
Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabajar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber (Botellas de agua, refrescos, zumos, etc.)	X
Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente:	X



						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ se puede almacenar conjuntamente  
 ○ solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención  
 - no deben almacenarse juntos

En definitiva, se ha de considerar siempre que la gestión de los productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

**Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra**

Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores. No obstante, en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.

**7.2. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO**

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de

los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

### **7.3. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO**

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante, y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

## **8. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO**

---

### **8.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS RCD**

#### **8.1.1. Almacenamiento**

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE, se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

<i>Hormigón</i>	<i>160,00 T</i>
<i>Ladrillos, tejas, cerámicos</i>	<i>80,00 T</i>
<i>Metales</i>	<i>4,00 T</i>

<i>Madera</i>	<i>2,00 T</i>
<i>Vidrio</i>	<i>2,00 T</i>
<i>Plásticos</i>	<i>1,00 T</i>
<i>Papel y cartón</i>	<i>1,00 T</i>

Aunque en esta obra no se superarán estas cantidades establecidas, se procurará la separación y almacenamiento por separado de los distintos residuos.

Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores: Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **8.1.2. Acondicionamiento exterior y medioambiental**

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

#### **8.1.3. Limpieza y labores de fin de obra**

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

#### **8.1.4. Manejo de los RCD en la obra**

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco

reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.

- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

## **8.2. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA**

### **8.2.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra**

*Con relación a los depósitos y envases de RCD:*

- Los contenedores de los RCD en general deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

*Con relación a los residuos:*

- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contenedores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales con un uso posterior para rellenos o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en

caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

*Con relación a la gestión documental:*

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

*Con relación al personal de obra*

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

*Con relación a las Ordenanzas Municipales*

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

## 8.2.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra

### *Productos químicos*

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

Para la utilización de los productos químicos en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

### *Dirección facultativa*

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## 9. PLANOS

---

No es necesaria la incorporación de planos a este estudio, ya que los materiales a retirar serán transportados mediante camiones directamente a las plantas indicadas anteriormente.



## **10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD**

El presupuesto de gestión de los residuos derivados de la obra “C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIOO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650”, asciende a un total de 4.775,72 € de ejecución material, lo que viene justificado en el Documento nº4 de Presupuesto.

## **1.2.10.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **I.- MEMORIA**

### **I.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.**

### **I.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO Y PERSONAL.**

I.2.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN.

I.2.2.- PROMOTOR.

I.2.3.- AUTOR DEL PROYECTO.

I.2.4.- AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO.

I.2.5.- RECURSO PREVENTIVO.

I.2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL A UTILIZAR.

I.2.7.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

I.2.8.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### **I.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

### **I.4.- PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA.**

I.4.1.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

I.4.2.- SERVICIOS AFECTADOS.

### **I.5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

I.5.1.- EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN GENERAL.

I.5.2.- EN EJECUCIÓN OBRAS DE FÁBRICA.

I.5.3.- EN AFIRMADOS

I.5.4.- EN REMATES Y SEÑALIZACIÓN.

I.5.5.- INCENDIOS Y POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.

I.5.6.- DAÑOS A TERCEROS.

### **I.6.- MEDIDAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

I.6.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

I.6.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

**I.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**I.8.- CIRCULACIÓN PEATONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA.**

**I.9.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

I.9.1.- RECONOCIMIENTO MÉDICO.

I.9.2.- ENFERMEDADES PROFESIONALES.

I.9.3.- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.

## **I.- MEMORIA**

### **I.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO**

Según se establece en el Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en los proyectos de obras en que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en los apartados anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de duración de proyecto se elabora un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Por ello, y analizando los puntos 1.2 y 1.3 de este documento, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud

El objeto de este documento es definir los requisitos de Seguridad y Salud Laboral a aplicar en los trabajos de la presente obra, por lo tanto, como marca el RD 1627/1997, se realiza el presente documento denominándolo Estudio Básico de Seguridad y Salud, específico de la dicha obra.

Comprenderá la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas necesarias para ello, protecciones a emplear, y realizando una valoración de los riesgos existentes.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación a todos los trabajadores de las empresas que desarrollan algún trabajo en la obra.

El responsable de la obra será conocedor de que si se cambia el proceso constructivo o alguna de las condiciones de las unidades o se utilizan maquinaria o medios auxiliares distintos o

en condiciones distintas a los contemplados en el presente Estudio o Plan que lo desarrolle se deberá realizar si procede, un anexo al mismo, donde se contemplen los riesgos y medidas preventivas teniendo en cuenta las variaciones previstas.

Por ello este documento pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. A todos los efectos, los objetivos, en un primer nivel son:

1. Lograr evitar posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.
2. Evitar los “accidentes blancos” o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.
3. Crear condiciones de trabajo epidemiológicamente sanas, de forma que sean evitadas las enfermedades profesionales.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

A. Conocer las labores a ejecutar, definir la tecnología adecuada para la realización técnica, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

C. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

D. Divulgar la prevención decidida para esta obra. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperando que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración, Sin esta colaboración inexcusable y la de cada uno de los contratistas adjudicatarios, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental debe llegar a todos: los trabajadores de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

E. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

F. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventivo y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicado con la máxima celeridad y atención posibles.

G. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

## **I.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO, PERSONAL.**

### **I.2.1.- Descripción y situación**

Las obras se localizan en la Carretera Provincial GR-3107 en el P.K. 1+650.

### **1.2.2 Promotor:**

Diputación de Granada

### **1.2.3. Autor del Proyecto:**

Sara Manzano Valverde

### **1.2.4. Autor del Estudio Básico:**

Sara Manzano Valverde

### **1.2.5 Recurso Preventivo en Obra**

Atendiendo al nuevo Real Decreto 604/2006, de 29 de mayo, en su artículo segundo que introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en esta obra se tendrá en cuenta lo siguiente:

Según la Ley 54/2003, en su disposición decimocuarta, la presencia del/los recurso/s preventivo/s de cada contratista será necesaria cuando:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales, (disposición adicional decimocuarta de la Ley 54/2003) reglamentariamente según Anexo II del R.D. 1627/1997



1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
4. Trabajos que exponen a riesgo de ahogamiento por inmersión.
5. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimiento de tierras subterráneos.
6. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
7. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
8. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados.

Ampliación según Artículo 1, Ocho apartado b) 3ª del R.D. 604/2006

1.- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de marcado CE de conformidad, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

2.- Trabajos en espacios confinados. A estos efectos se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Para el desarrollo de sus funciones, el recurso preventivo se colocará en una zona donde no exista riesgo para su integridad física ni para el resto de trabajadores, no pudiendo suponer su presencia un factor adicional de riesgo. Deberá permanecer en el centro de trabajo, hasta que se mantenga la situación que requiere su presencia.

La función del recurso preventivo será la de vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad del tajo/tarea/actividad asignado/a, incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y comprobar la eficacia de estas. En caso de deficiencia o ausencia de las mismas, deberá dar instrucciones para su corrección, de no subsanarse, lo pondrá en conocimiento de su inmediato superior o en su caso el jefe de obra, quien procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud.

En esta obra será asignado al menos un Recurso Preventivo, con las características y funciones indicadas en dicho RD.

Todo el personal de obra será conocedor de quien es el trabajador que ha sido asignado como Recurso Preventivo, para ello se colocará copia del acta de asignación de funciones de Recurso Preventivo en el tablón de anuncios y en las casetas de comedores.

#### **1.2.6.- Plazo de ejecución y personal a utilizar**

El plazo de ejecución inicialmente previsto es de 2 (DOS) meses.

El número máximo de trabajadores a utilizar en la obra es de 8 operarios, si bien en algunos momentos de la obra este número podía ser inferior o superior según las necesidades constructivas.

#### **1.2.7 Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.**

El Presupuesto de Ejecución material de la Obra asciende a la cantidad de: 55.559,41€

#### **1.2.8 Presupuesto de Seguridad y Salud.**

Se ha estimado un presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud para la obra de 657,32 €

### **1.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

Las obras se desarrollan en la carretera GR-3107 en el P.K. 1+650.

En el presente proyecto se incluyen las actuaciones siguientes:

#### Actuaciones previas y Drenaje

Las unidades contempladas son:

- Demoliciones de obras de fábrica de hormigón.

- Fresado de firmes.
- Talado y destocoado de árboles.

#### Movimiento de tierras

- Despeje y desbroce del terreno.
- Desmonte en terreno de tránsito.
- Terraplén.
- Excavación en zanja.
- Apertura de caja.
- Pedraplén.

#### Drenaje.

- Colocación de tuberías Ø500 mm. y Ø600 mm.
- Reparación de canal de cuneta.
- Ejecución de cuneta revasable.

#### Firmes.

- Extendido y compactado de Zahorra artificial.
- Extendido de Riegos de Imprimación y adherencia.
- Extendido y compactado de hormigón bituminoso.

#### Señalización, balizamiento y defensas

- Señalización horizontal en marcas viales e isletas.
- Señalización vertical.
- Colocación de barrera de seguridad metálica.

### **I.4.- PROCEDIMIENTOS TECNICOS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA Y SERVICIOS AFECTADOS.**

#### **I.4.1.- Unidades constructivas que componen la obra**

Las unidades constructivas más importantes que componen la obra a efectos de identificación, eliminación y prevención de riesgos son las siguientes:

- ▲ Despeje y desbroce de márgenes
- ▲ Desmontes y terraplenes
- ▲ Excavación en zanjas y colocación de canalizaciones
- ▲ Extendido y compactado de zahorra artificial
- ▲ Extensión de mezcla bituminosa
- ▲ Pintado de marca vial
- ▲ Colocación de señales verticales y barreras de seguridad

En los cuales se empleará la maquinaria tradicional que se utiliza en la ejecución de estas unidades de obra, como central de hormigonado, extendedora asfáltica cadenas, excavadora hidráulica, fresadora de pavimento, dumper, mart. Manual picador neumáticos compresor, camión basculante, dumper, barredora, motoniveladora, rodillo vibrante autopulsado, vibrador hormigón y útiles manuales...

#### **I.4.2.- Servicios afectados**

Los posibles servicios afectados que puedan presentarse en la ejecución de las obras son el propio tráfico.

### **I.5.- IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES**

#### **I.5.1.- En movimientos de tierras en general**

- ▲ Aprisionamiento y arrollamiento por máquinas y vehículos. - Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- ▲ Caídas de personas a nivel y a distinto nivel.
- ▲ Caídas de materiales.
- ▲ Proyecciones de partículas en los Ojos.
- ▲ Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos. - Electrocuaciones.
- ▲ Polvo.
- ▲ Ruido.
- ▲ Caídas de personas a distinto nivel.

#### **I.5.2.- En Obras de fábrica**

- ▲ Aprisionamiento y arrollamiento por máquinas y vehículos.
- ▲ Caídas de personas a nivel y a distinto nivel.

- ▲ Caídas de materiales y herramientas.
- ▲ Proyecciones de partículas en los Ojos.
- ▲ Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- ▲ Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- ▲ Contusiones y torceduras en pies y manos.
- ▲ Electrocutaciones.
- ▲ Dermatitis
- ▲ Polvo.
- ▲ Ruido.

### **I.5.3.- En Afirmados**

- ▲ Atropellos, colisiones, alcances y falsas maniobras de la maquinaria por:
  - ❖ Inicio brusco de las maniobras.
  - ❖ Mala planificación del tajo.
  - ❖ Mala planificación del tráfico.
  - ❖ Inexistencia de avisadores ópticos y acústicos.
  - ❖ Maniobra de marcha atrás mal dirigida.
  - ❖ Abandono o estacionamiento indebido.
  - ❖ Arranque con motor embragado.
  - ❖ Mantenimiento inadecuado de la maquinaria.
  - ❖ Señalización defectuosa de los caminos de servicio y mal estado de los mismos (barro).
  - ❖ Velocidad excesiva por los caminos de obra.
  - ❖ Conducción imprudente.
  - ❖ Mala visibilidad (exceso de polvo por falta de riego).
  - ❖ Elevación o transporte de personas.
  - ❖ Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - ❖ Tránsito de personal ajeno a la obra por las zonas de acceso a los lugares de trabajo.
  
- ▲ Vuelcos de máquinas y aplastamientos por:
  - ❖ Exceso de velocidad.
  - ❖ Empleo de conductores provisionales o sin experiencia.
  - ❖ Falsas maniobras o fallos de los conductores.
  - ❖ Excesivo acercamiento al borde del talud.
  - ❖ Falta de señalización de bordes.
  - ❖ Fallos de las máquinas por falta de mantenimiento.
  - ❖ Inadecuada protección de la cabina.
  - ❖ Insuficiencia de visibilidad.

- ❖ Mal mantenimiento de las pistas.
- ❖ Exceso de polvo por falta de riego.
- ❖ Pendientes muy acusadas.
- ▲ Caídas de operarios
  - ❖ al mismo nivel.
  - ❖ a distinto nivel.
- ▲ Caídas de objetos sobre los operarios.
- ▲ Los derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito.
- ▲ Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de las máquinas.
- ▲ Incendios y explosiones por:
  - ❖ Durante trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
  - ❖ Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas, aceites u otro producto inflamable.
  - ❖ Inadecuado y/o Incorrecto proceso de fabricación, manejo o puesta en obra de la mezcla bituminosa.
- ▲ Quemaduras físicas y químicas.
- ▲ Contactos eléctricos directos.
- ▲ Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- ▲ Ambiente pulvígeno.
- ▲ Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxígeno (asfixia).
- ▲ Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- ▲ Contaminación acústica, trauma sonoro.
- ▲ Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- ▲ Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- ▲ Otros.

#### **I.5.4.- En remates y señalización**

- ▲ Atropello por maquinaria y vehículos.
- ▲ Atrapamientos.
- ▲ Colisiones y vuelcos.
- ▲ Caídas de altura.
- ▲ Caídas de objetos.
- ▲ Cortes y golpes.

#### **I.5.5.- Incendios y por agentes atmosféricos**

No son riesgos normales, sino más bien de carácter excepcional, pero ante una eventualidad o posibilidad también se toman en consideración para su prevención.

#### **I.5.6.- Daños a terceros**

Tampoco podemos considerarlos como generales y más bien serán esporádicos o raros pero, como dependen a la vez de la negligencia de terceros, en especial de los conductores de vehículos que circulen por el tramo en obras, se toman en consideración de modo prioritario en este apartado, fundamentalmente porque se prevé circulación de vehículos para los que, en algunos lugares, tales como los enlaces con las Vías de circulación actuales, se tienen que realizar pasos alternativos y desvíos provisionales.

Asimismo, de las modificaciones del entorno que la obra produce, derivan riesgos que pueden producir danos a terceras personas no implicadas en la ejecución de las mismas, debidos a circulación de vehículos, aperturas de zanjas, etc., por lo que han de tenerse contemplados.

Al tratarse de factores no dependientes de la voluntad de la empresa constructora, difícilmente puede esta impedir que un conductor conduzca a velocidad excesiva o inadecuada, el contratista llamara la atención de los que lo hagan y adoptara cuantas medidas estén a su alcance a fin de procurar que los mismos actúen con responsabilidad y conciencia respecto de las medidas adoptadas.

En suma, los riesgos y daños a terceros pueden ser los siguientes:

- ▲ Caída al mismo nivel.
- ▲ Caída de objetos materiales.
- ▲ Atropello.
- ▲ Motivados por los desvíos de carreteras y caminos.



## **I.6.- MEDIDAS Y PROTECCIONES TECNICAS FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

### **I.6.1.- Protecciones individuales**

Sera imprescindible y obligatorio el use de casco protector, tanto por todos y cada uno de los que participen en la ejecución de la obra, como para los visitantes, obrando por tanto número suficiente de estas medidas de protección.

En aquellos trabajos que comporten riesgo para las extremidades superiores (manos, antebrazos o brazos) se utilizaran guantes de use general o guantes de goma. En determinadas circunstancias, la protección se limitará y a los dedos o palmas de las manos, con los correspondientes dediles o manoplas.

Para la protección de los pies, cuando se trate de alguno de los trabajos contemplados en la Ordenanza, se utilizarán:

- ▲ Botas de agua.
- ▲ Botas de seguridad de lona.
- ▲ Botas de seguridad de cuero.

En cuanto a monos o buzos, se estará en orden a su entrega o reposición a las disposiciones del convenio colectivo provincial de la construcción.

- ▲ Trajes de agua, si se precisare o los trabajos lo exigieren.
- ▲ Gafas contra impactos y antipolvo, cuando se trate de labores con riesgo.
- ▲ Mascarillas antipolvo, en el mismo supuesto de que los trabajos lo requieran.
- ▲ Protectores auditivos, cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido o sea superior a 80 decibelios, dotándose de los mismos en tal caso, a los trabajadores que hubieren de soportarlos.
- ▲ Cinturón antivibratorio, en aquellas maquinas que produzcan trepidaciones y vibraciones y cuyo fuerte movimiento no se limite, de manera razonable, con el asiento amortiguador, fajas, etc.
- ▲ Chalecos reflectantes para aquellos trabajadores que detengan el tráfico o actúen en zonas de reducida visibilidad, en los casos en que sea preciso destacar su presencia frente a los automovilistas o vehículos que circulen por la zona de obra o tramos de circulación por la misma.

### I.6.2.- Protecciones colectivas:

- ▲ Vallas de limitación y protección.
- ▲ Señales de tráfico.
- ▲ Señales de seguridad.
- ▲ Cinta de balizamiento.
- ▲ Topes de desplazamiento de vehículos.
- ▲ Jalones de señalización.
- ▲ Balizamiento luminoso.
- ▲ Extintores.
- ▲ Riegos.

Al ser contratado cada trabajador, se le expondrán los métodos de trabajo, con advertencia y análisis de los riesgos generales de la obra y específicos a los que estará sometido, con la advertencia y proporción de las medidas de seguridad que deberá adoptar y los elementos de protección que habrá de usar, según el puesto de trabajo para el que se destine y las labores que tenga que desempeñar en el desarrollo de su actuación como operario.

### I.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En virtud del R.D. 1627/97, anexo IV Parte A, Puntos 15, 16y 19, se abordarán las necesidades de instalación de vestuarios, aseos y comedor, de dimensiones suficientes y dotadas de los medios necesarios para cumplir el citado anexo. Deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Vestuarios y aseos: Vestuarios y aseos suficientes, con una superficie de al menos 2 m<sup>2</sup>. por trabajador.

- Comedor: En caso de que se efectúe la comida en obra, los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, proveyéndose a los trabajadores, en cualquier caso, de agua potable para beber.

- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia. El botiquín estará a cargo de la persona más capacitada y estará en obra.

Se dispondrá de un cartel claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos.

Todas estas instalaciones deberán poseer el mobiliario y accesorios necesarios para su utilización.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que están destinados (por ejemplo: Almacén de productos, materiales, repuestos ó equipos)

Queda prohibido el empleo de medios de calefacción que puedan desprender gases nocivos para la salud.

Todas las estancias estarán convenientemente ventiladas e iluminadas, dotadas de luz artificial y calefacción de invierno.

La conservación y retirada de residuos de la letrina química será realizado por la empresa alquiladora de la misma cuando se haya agotado su capacidad de almacenamiento de residuos.

La limpieza de la caseta vestuario se realizará de manera periódica.

A medida que aumenten el número de trabajadores se complementarán las necesidades de instalaciones de este tipo en obra.

El conjunto de las instalaciones anteriores estará en un recinto vallado.

## **1.8.- CIRCULACIÓN PEATONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA**

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes 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.

Las zonas de acera y calzada afectadas por las obras de acondicionamiento y protección de los taludes, se cerrarán mediante vallado metálico sobre pies de hormigón perfectamente señalizado, se creará un paso para peatones delimitado y señalizado con vallas encadenables “tipo ayuntamiento”, en caso necesario se desviará el tráfico de peatonas hasta la acera opuesta a la de la ejecución de los trabajos, la persona encargada de cerramientos, desvíos, señalización, mantenimiento y control será el Recurso Preventivo.

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, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3.IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

## **1.9.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **1.9.1.- Reconocimiento médico**

Todo el personal que comience a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo, que será repetido en el período que la mutua estime conveniente, y que le capacitará como “APTO” para el trabajo a realizar. Dichos reconocimientos se realizarán por el Servicio contratado.

### **1.9.2.- Enfermedades profesionales**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de la obra, son las normales que tratan la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este documento, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.

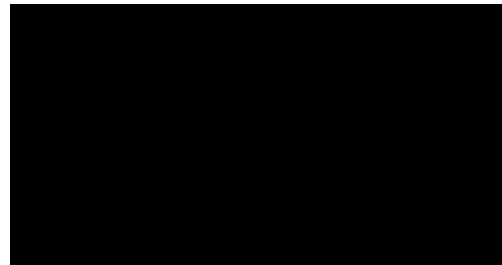
- Guantes contra dermatitis.

### **I.9.3.- Asistencia a accidentados**

Se informará a los trabajadores de obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

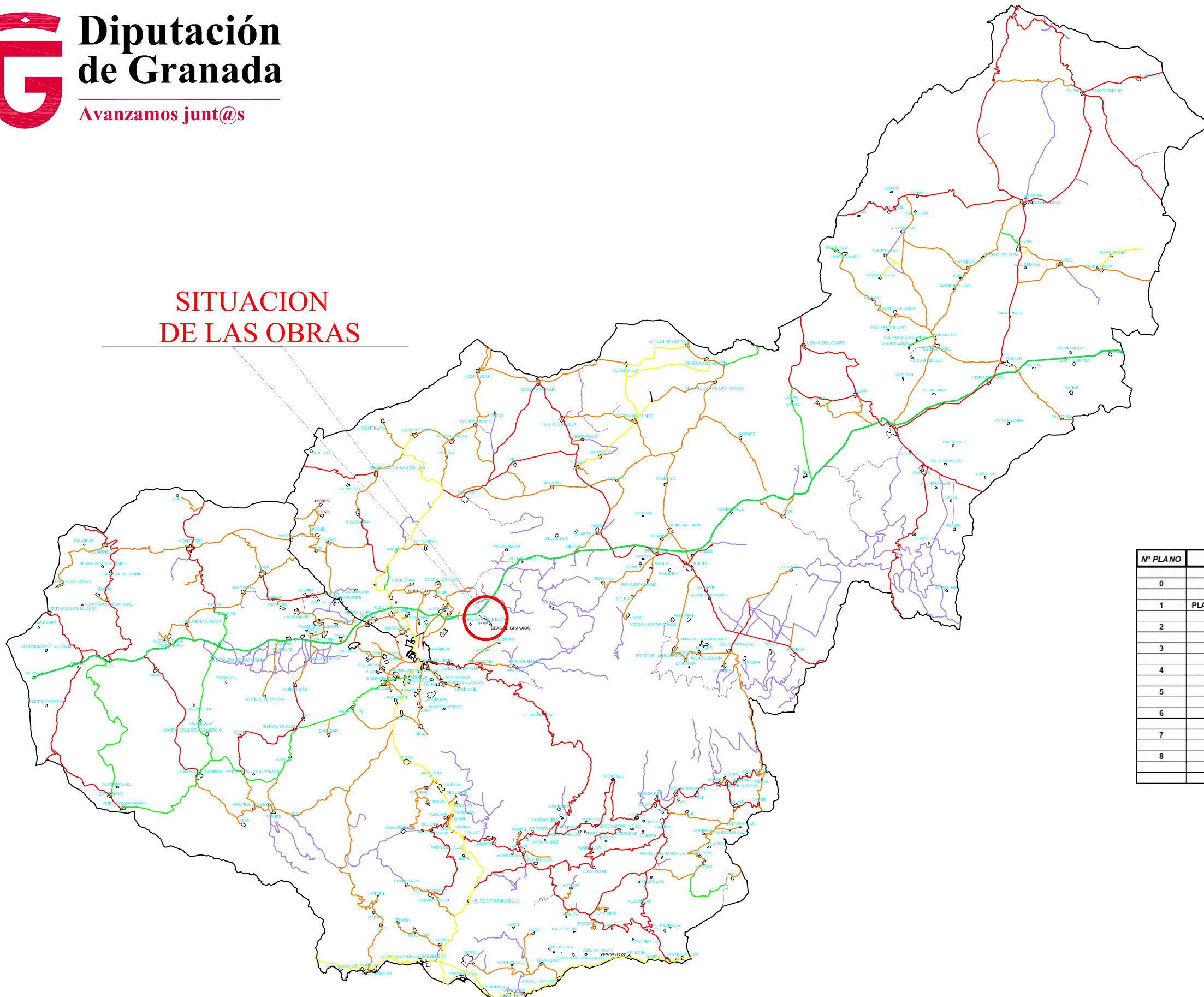
Se procurará disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancia, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Hospital	Universitario	del	PTS
Avda. del Conocimiento	25,	18016	Granada.
Teléfono: 958 021 840 / 958 021 850			
España.			



## **DOCUMENTO N° 2: PLANOS**

**SITUACION DE LAS OBRAS**



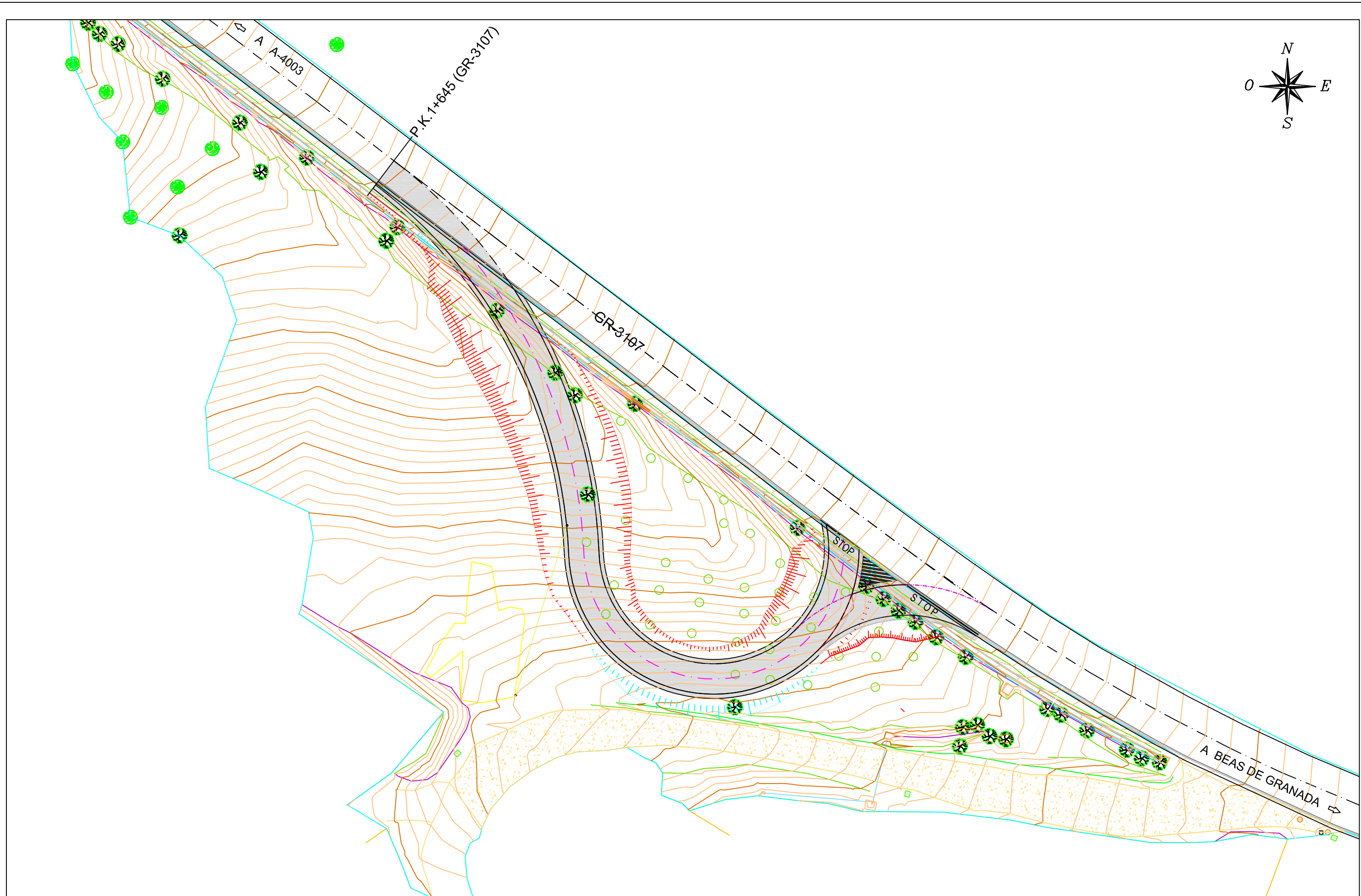
Nº PLANO	ÍNDICE DE PLANOS	Nº HOJAS
0	SITUACIÓN E ÍNDICE	1
1	PLANTA DE ACTUACIONES CON ORTOFOTO Y SIN ORTOFOTO	2
2	PLANTA DE REPLANTEO	1
3	PERFIL LONGITUDINAL	2
4	SECCIÓN TIPO	1
5	PERFILES TRANSVERSALES	3
6	PLANTA DE DRENAJE	1
7	PLANTA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1
8	DETALLES VARIOS	1



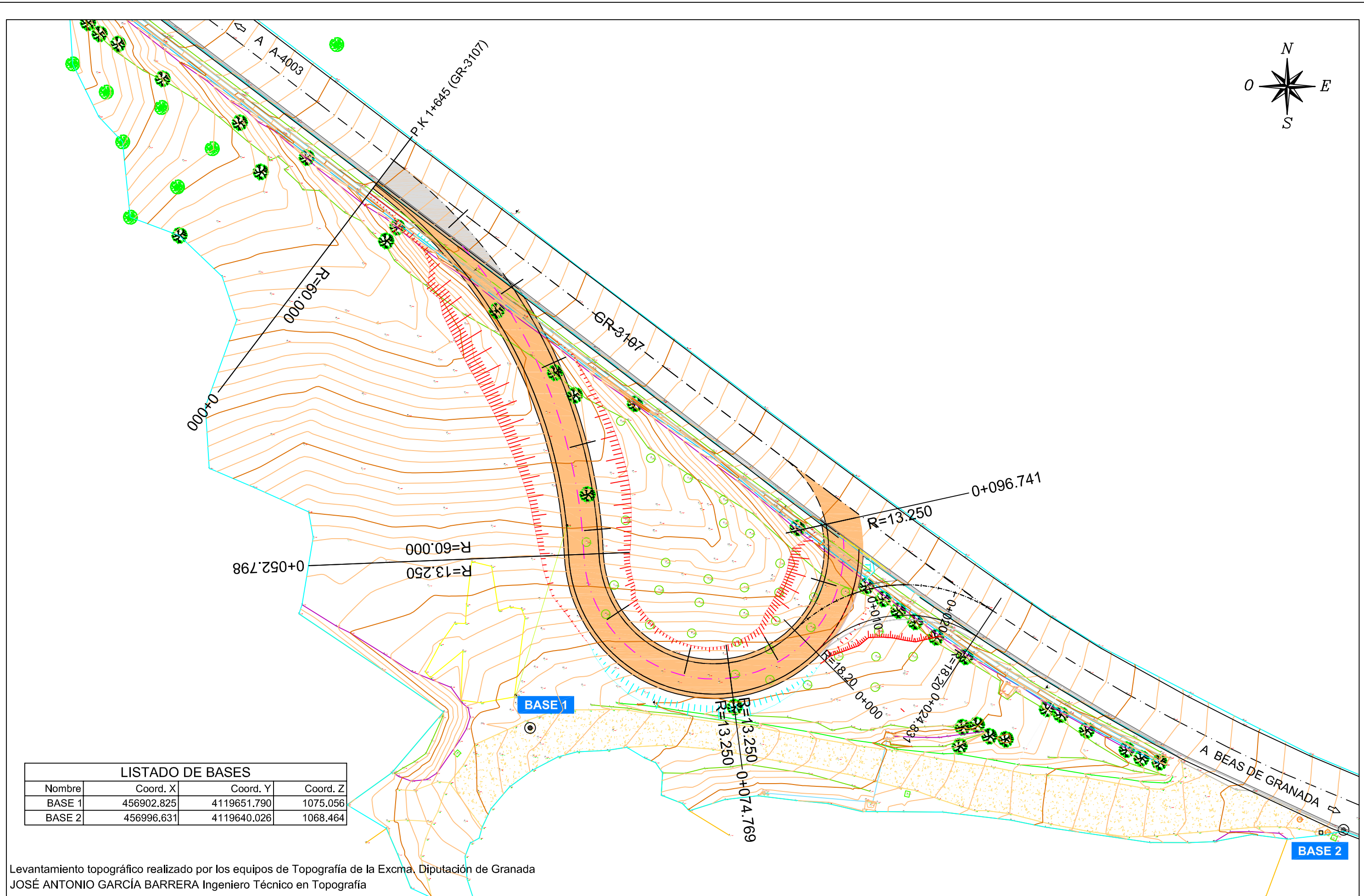


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE ACTUACIONES CON ORTOFOTO	1 HOJA 1 DE 2



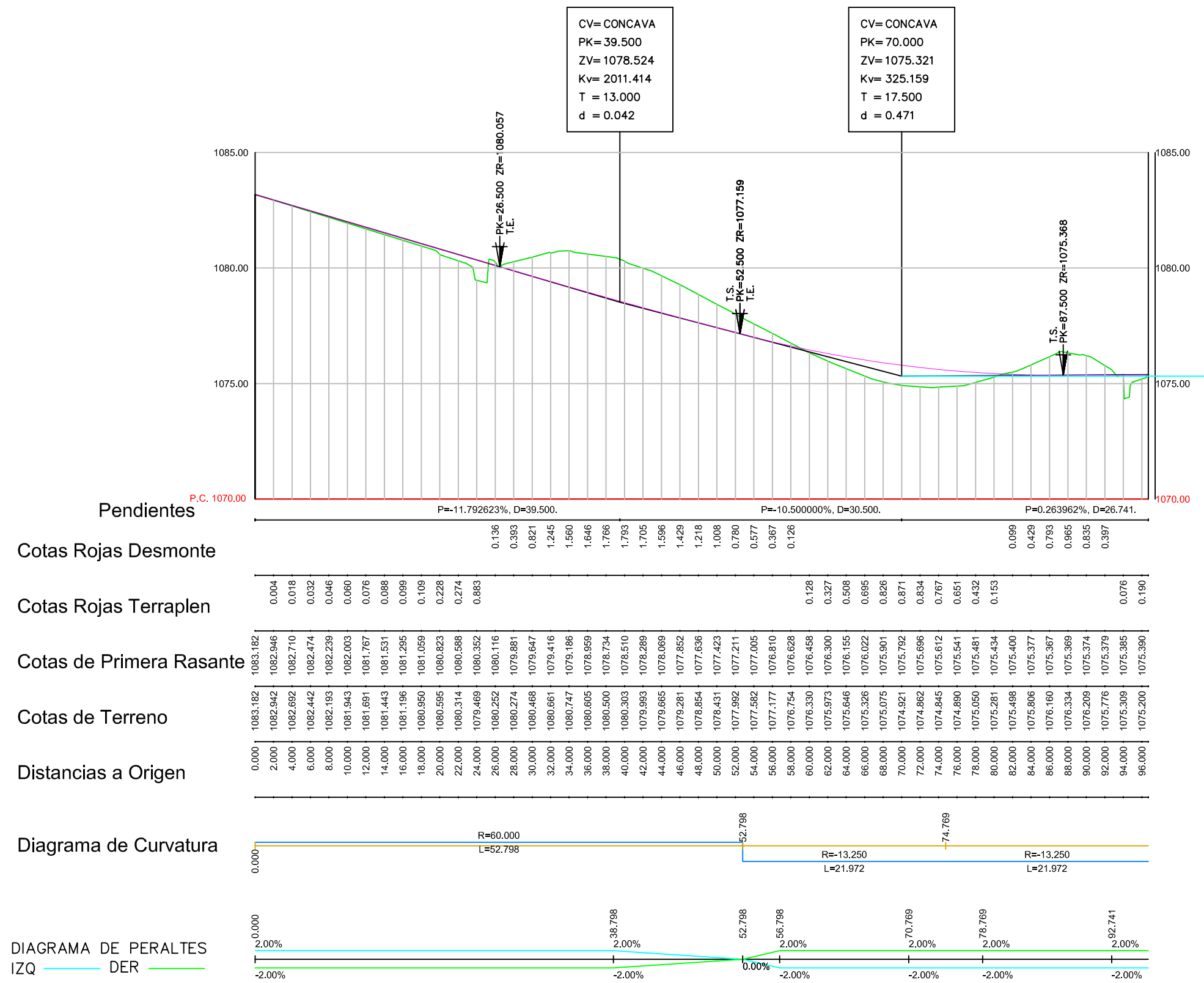


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFÍN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE ACTUACIONES SIN ORTOFOTO	1 HOJA 2 DE 2



LISTADO DE BASES			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
BASE 1	456902.825	4119651.790	1075.056
BASE 2	456996.631	4119640.026	1068.464

Levantamiento topográfico realizado por los equipos de Topografía de la Excm. Diputación de Granada  
 JOSÉ ANTONIO GARCÍA BARRERA Ingeniero Técnico en Topografía

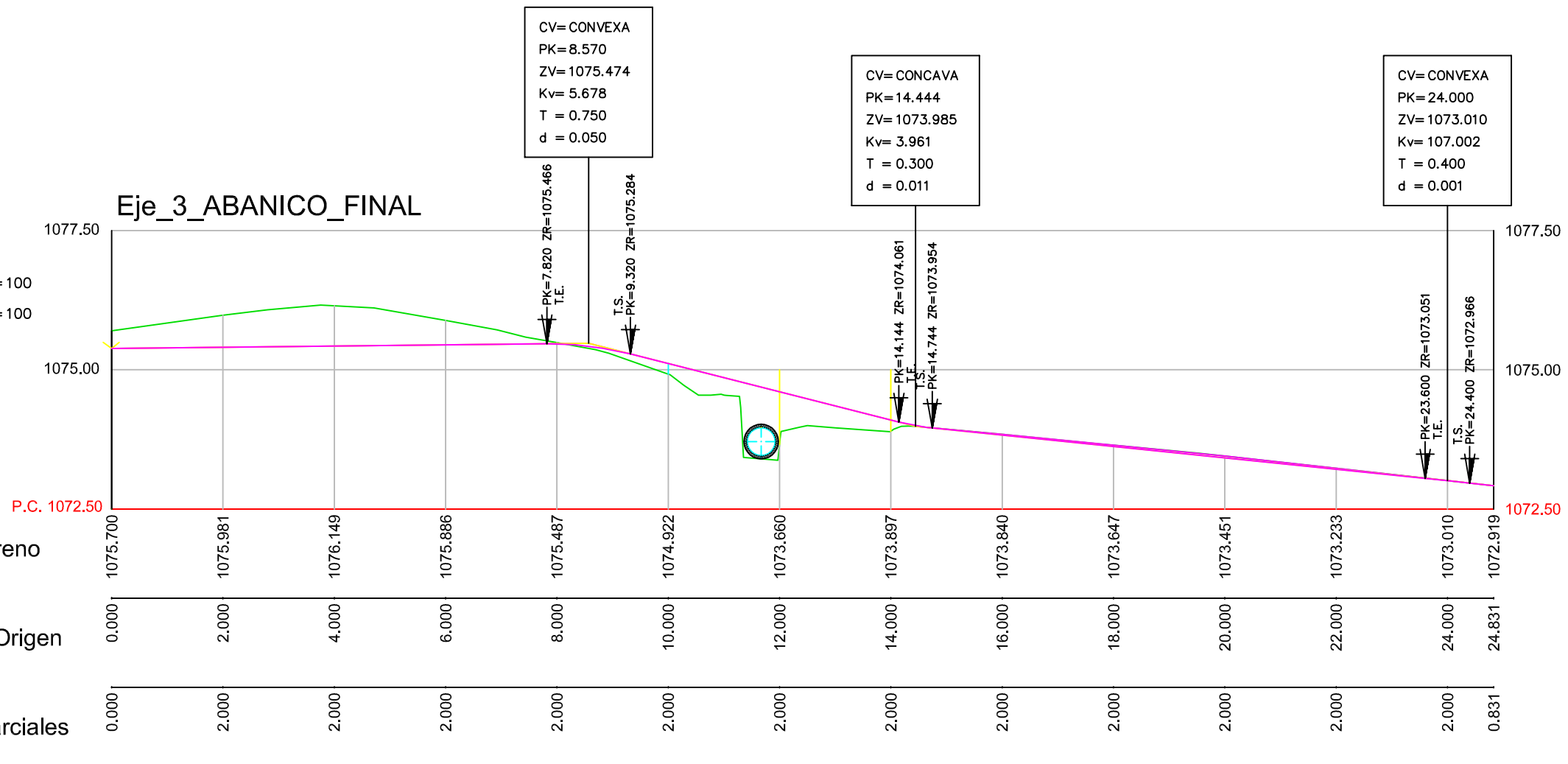


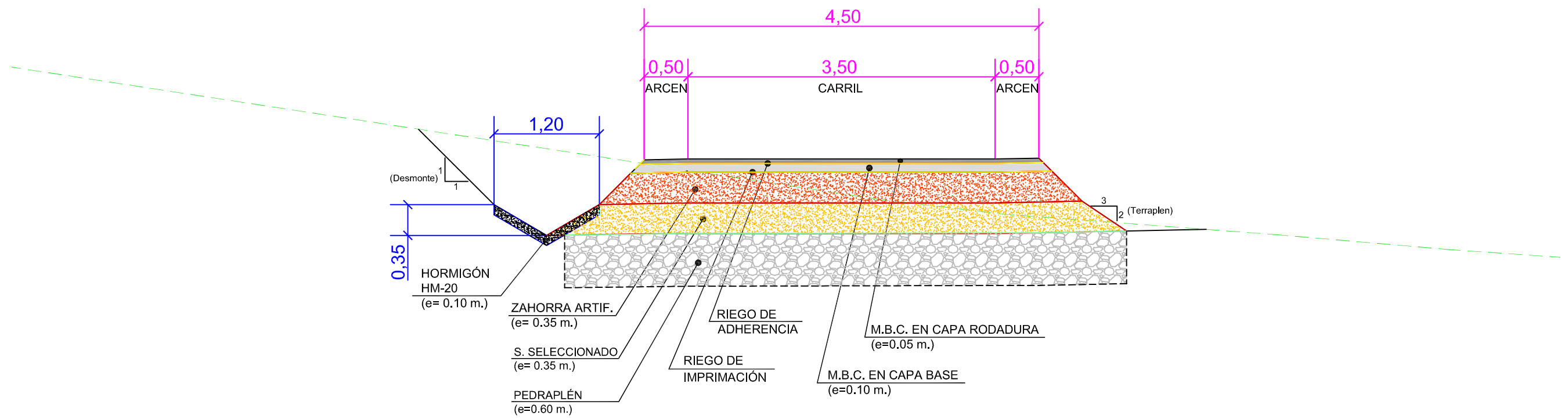
PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MARZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPGR-1-3	H=1/500 V=1/200	PERFIL LONGITUDINAL RAMAL DE GIRO	3



ESCALAS { HORIZONTAL = 100  
VERTICAL = 100

### Eje\_3\_ABANICO\_FINAL

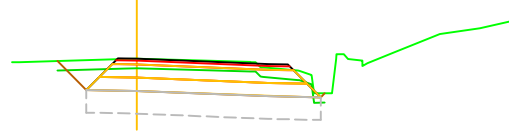




PLAN#	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/50	SECCIÓN TIPO	4 HOJA 1 DE 1

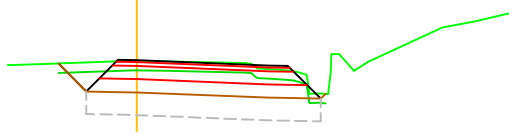
Zt=1083.182  
Zr=1083.182  
St=0.049  
Sd=3.549  
Sv=1.769  
Sf= 4.548

P.K.=0



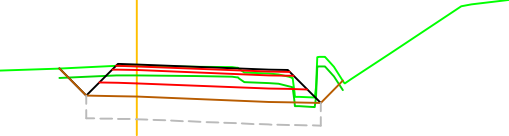
Zt=1082.694  
Zr=1082.710  
St=0.059  
Sd=3.444  
Sv=1.767  
Sf= 4.548  
Vt=0.214  
Vd=13.986  
Vv=7.071

P.K.=4



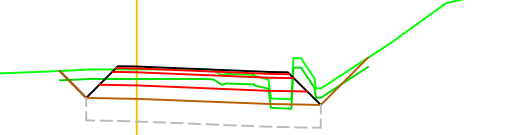
Zt=1082.194  
Zr=1082.239  
St=0.055  
Sd=3.519  
Sv=1.876  
Sf= 4.548  
Vt=0.227  
Vd=13.926  
Vv=7.285

P.K.=8



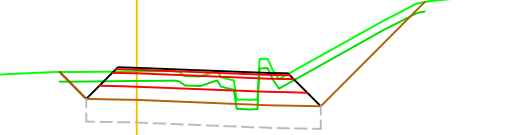
Zt=1081.692  
Zr=1081.767  
St=0.058  
Sd=3.228  
Sv=2.042  
Sf= 4.548  
Vt=0.226  
Vd=13.495  
Vv=7.835

P.K.=12



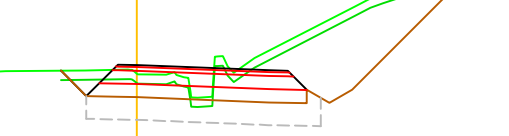
Zt=1081.195  
Zr=1081.295  
St=0.073  
Sd=4.618  
Sv=2.416  
Sf= 4.548  
Vt=0.262  
Vd=15.692  
Vv=8.916

P.K.=16



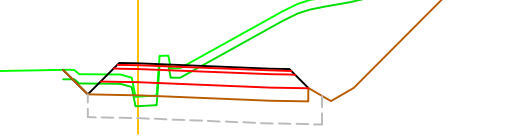
Zt=1080.595  
Zr=1080.823  
St=0.105  
Sd=8.728  
Sv=2.676  
Sf= 4.482  
Vt=0.355  
Vd=26.691  
Vv=10.184

P.K.=20



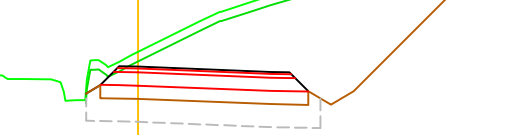
Zt=1079.469  
Zr=1080.352  
St=0.156  
Sd=12.155  
Sv=2.752  
Sf= 4.482  
Vt=0.522  
Vd=41.766  
Vv=10.855

P.K.=24



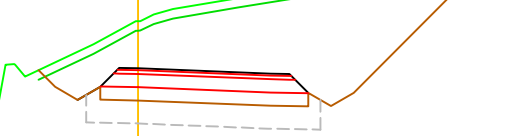
Zt=1080.271  
Zr=1079.881  
St=0.000  
Sd=18.280  
Sv=2.588  
Sf= 4.426  
Vt=0.313  
Vd=60.870  
Vv=10.679

P.K.=28



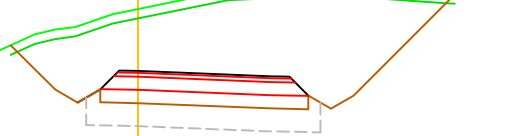
Zt=1080.661  
Zr=1079.416  
St=0.000  
Sd=21.172  
Sv=2.838  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=78.904  
Vv=10.853

P.K.=32



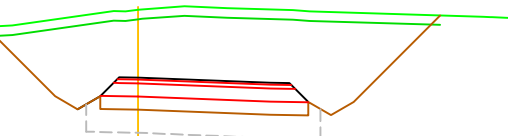
Zt=1080.597  
Zr=1078.959  
St=0.000  
Sd=23.583  
Sv=2.938  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=89.510  
Vv=11.552

P.K.=36



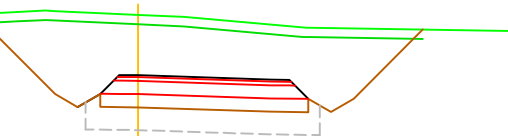
Zt=1080.303  
Zr=1078.510  
St=0.000  
Sd=22.420  
Sv=2.995  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=92.007  
Vv=11.866

P.K.=40



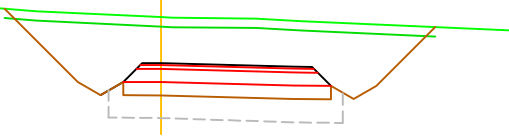
Zt=1079.666  
Zr=1078.069  
St=0.000  
Sd=19.508  
Sv=2.961  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=83.856  
Vv=11.913

P.K.=44



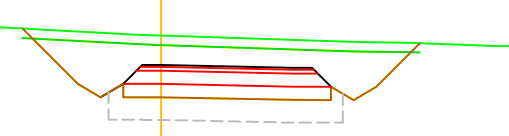
Zt=1078.855  
Zr=1077.636  
St=0.000  
Sd=16.201  
Sv=2.849  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=71.419  
Vv=11.620

P.K.=48



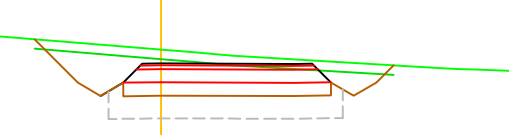
Zt=1077.992  
Zr=1077.211  
St=0.000  
Sd=11.463  
Sv=2.630  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=55.329  
Vv=10.959

P.K.=52



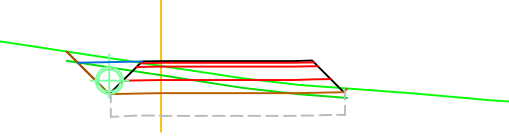
Zt=1077.176  
Zr=1076.810  
St=0.000  
Sd=6.640  
Sv=2.376  
Sf= 4.426  
Vt=0.000  
Vd=36.207  
Vv=10.013

P.K.=56



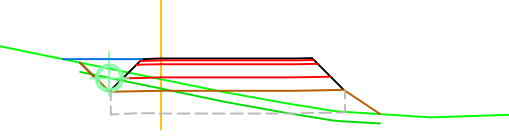
Zt=1076.330  
Zr=1076.458  
St=0.132  
Sd=1.852  
Sv=1.857  
Sf= 4.548  
Vt=0.264  
Vd=16.984  
Vv=8.465

P.K.=60



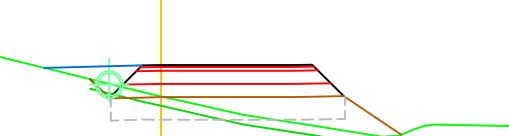
Zt=1075.610  
Zr=1076.155  
St=2.534  
Sd=0.377  
Sv=1.985  
Sf= 4.548  
Vt=5.332  
Vd=4.457  
Vv=7.683

P.K.=64



Zt=1075.075  
Zr=1075.901  
St=4.763  
Sd=0.041  
Sv=2.058  
Sf= 4.548  
Vt=14.593  
Vd=0.835  
Vv=8.086

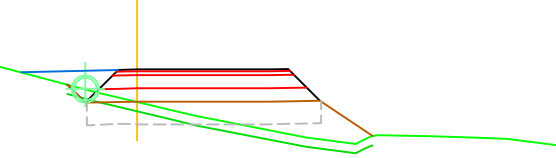
P.K.=68





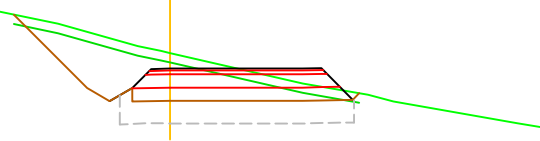
Zt=1074.839  
 Zr=1075.696  
 St=5.128  
 Sd=0.025  
 Sv=2.021  
 Sf= 4.548  
 Vt=19.782  
 Vd=0.131  
 Vv=8.156

P.K.=72



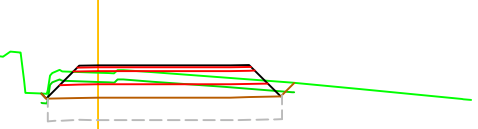
Zt=1075.792  
 Zr=1075.377  
 St=0.032  
 Sd=5.898  
 Sv=2.286  
 Sf= 4.482  
 Vt=3.199  
 Vd=15.220  
 Vv=8.854

P.K.=84



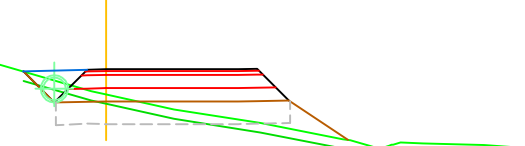
Zt=1075.200  
 Zr=1075.390  
 St=0.029  
 Sd=2.187  
 Sv=1.674  
 Sf= 4.548  
 Vt=2.651  
 Vd=15.896  
 Vv=8.182

P.K.=96



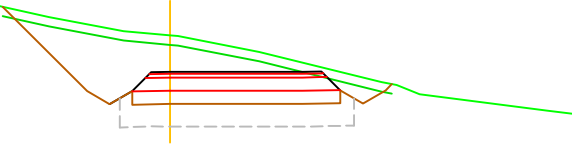
Zt=1074.878  
 Zr=1075.541  
 St=3.617  
 Sd=0.258  
 Sv=2.147  
 Sf= 4.548  
 Vt=17.490  
 Vd=0.566  
 Vv=8.336

P.K.=76



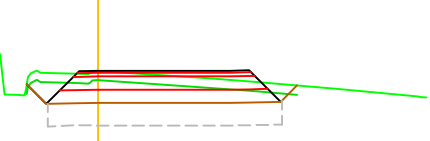
Zt=1076.331  
 Zr=1075.369  
 St=0.027  
 Sd=10.298  
 Sv=2.574  
 Sf= 4.426  
 Vt=0.117  
 Vd=32.391  
 Vv=9.720

P.K.=88



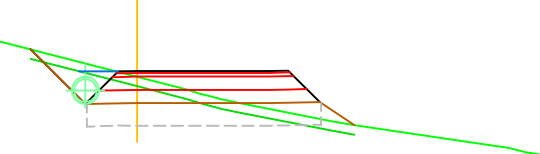
Zt=1075.392  
 Zr=1075.392  
 St=0.000  
 Sd=3.008  
 Sv=1.789  
 Sf= 4.548  
 Vt=0.011  
 Vd=1.925  
 Vv=1.283

P.K.=96.741



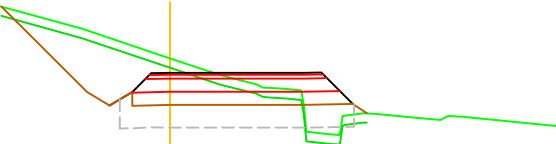
Zt=1075.281  
 Zr=1075.434  
 St=1.568  
 Sd=1.712  
 Sv=2.141  
 Sf= 4.548  
 Vt=10.369  
 Vd=3.942  
 Vv=8.576

P.K.=80



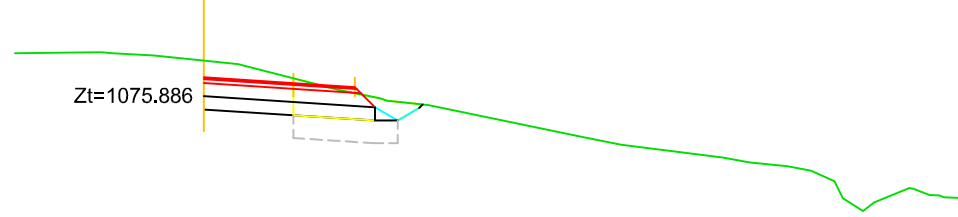
Zt=1075.763  
 Zr=1075.379  
 St=1.297  
 Sd=5.761  
 Sv=2.417  
 Sf= 4.482  
 Vt=2.647  
 Vd=32.116  
 Vv=9.981

P.K.=92

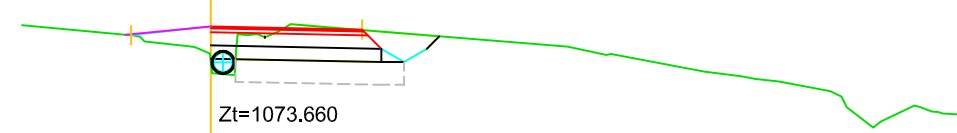


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMÉNEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/200	PERFILES TRANSVERSALES (RAMAL DE GIRO)	5 HOJA 2 DE 3

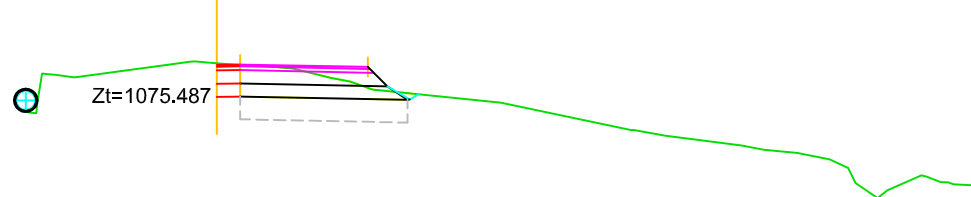
P.K.= 6.000



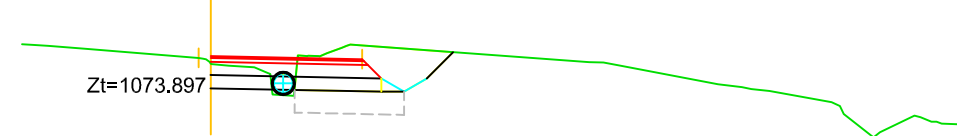
P.K.= 12.000



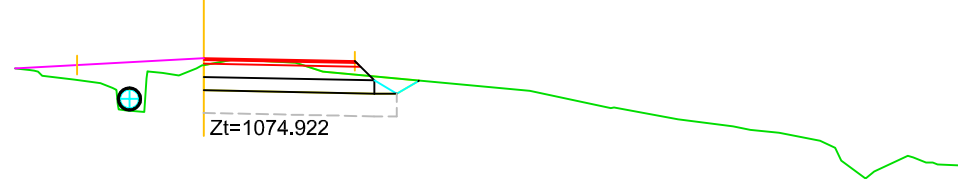
P.K.= 8.000



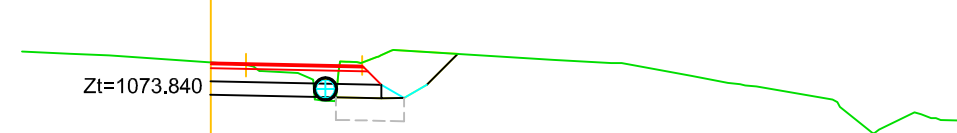
P.K.= 14.000



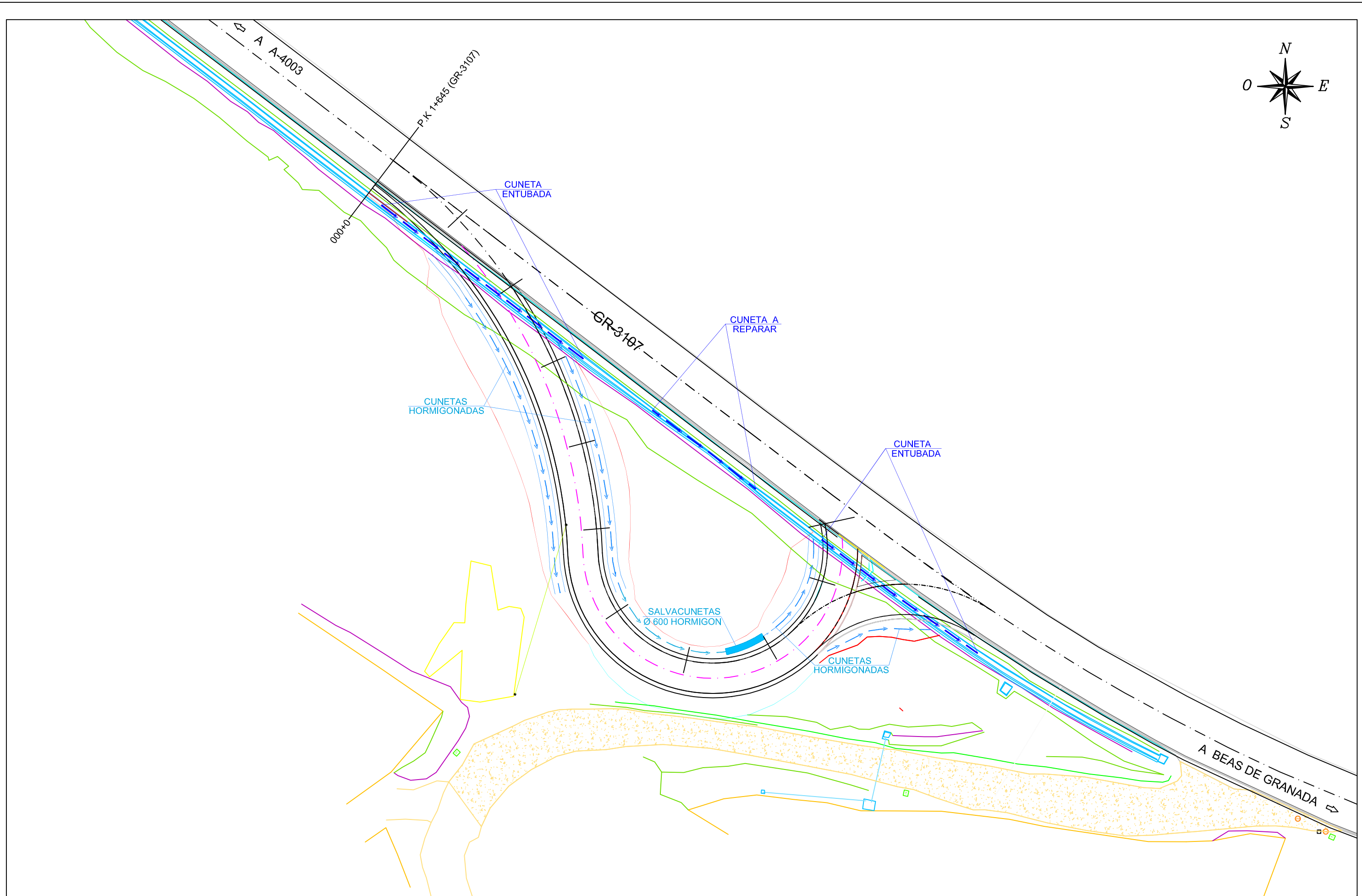
P.K.= 10.000



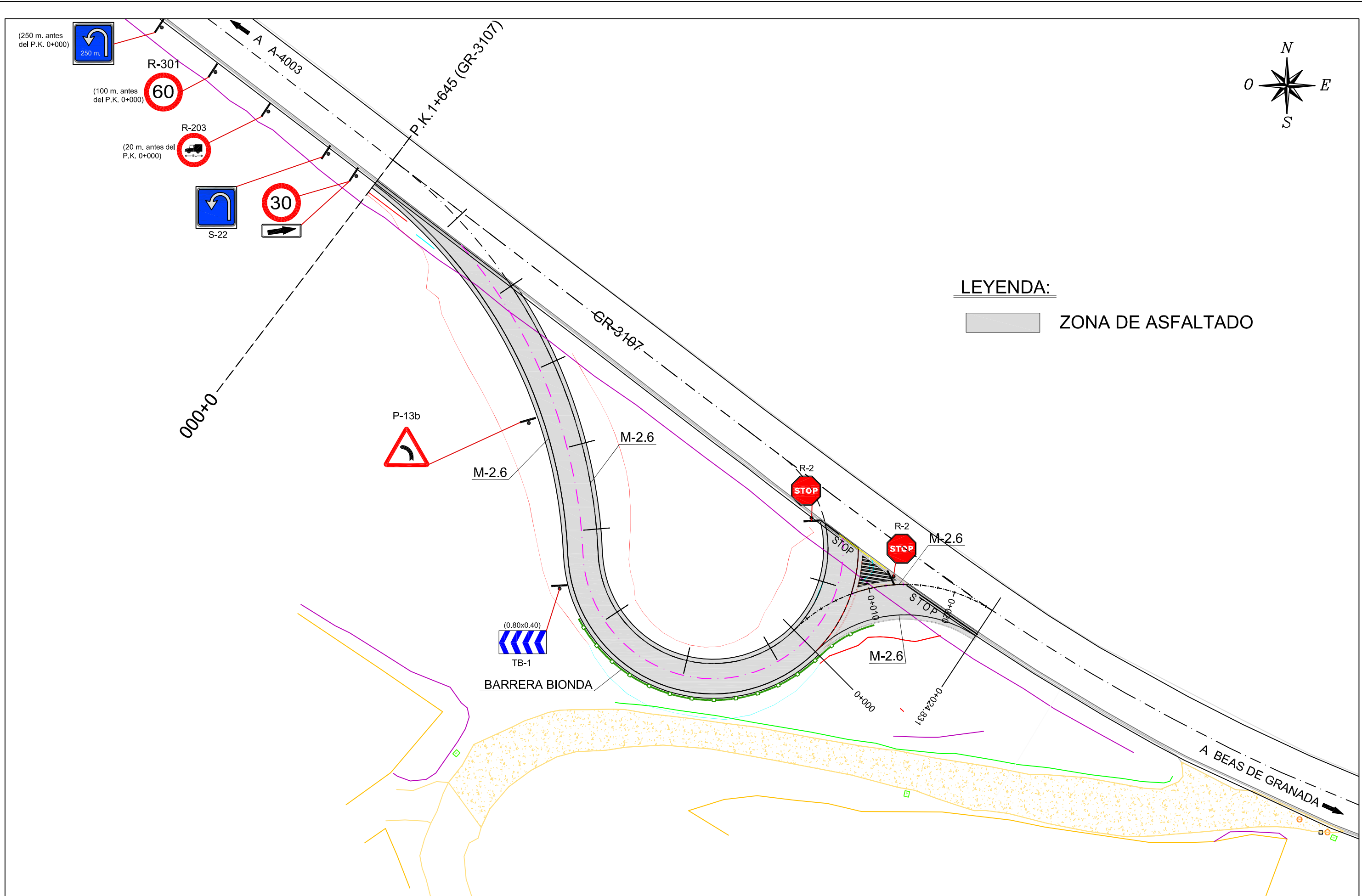
P.K.= 16.000



PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	SERAFIN JIMENEZ SORIANO			SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/200	PERFILES TRANSVERSALES (ABANICO FINAL)	5 HOJA 3 DE 3

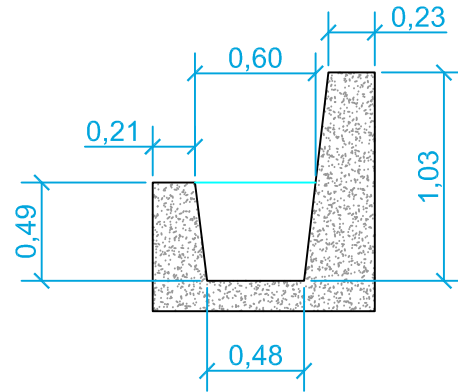


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	 SERAFIN JIMENEZ SORIANO			 SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE DRENAJE	6 HOJA 1 DE 1

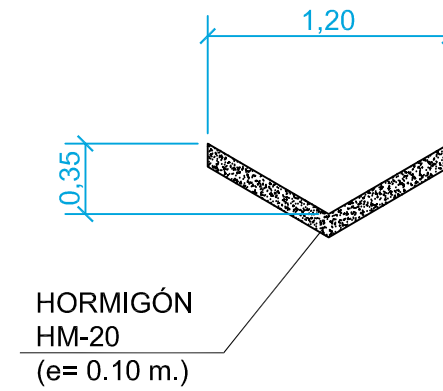


PLAN	TÍTULO DE PROYECTO	DELINEANTE	INGENIERO TEC. TOPOGRAFO	INGENIERO TECNICO DE O.P.	INGENIERO DE CAMINOS C.P.	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROVINCIAL DE CARRETERAS 2.022	C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN P.K. 1+650.	 SERAFIN JIMENEZ SORIANO			 SARA MANZANO VALVERDE	AGOSTO 2.022 Nº DE OBRA 2022/4/PPCGR-1-3	1/400	PLANTA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	7 HOJA 1 DE 1

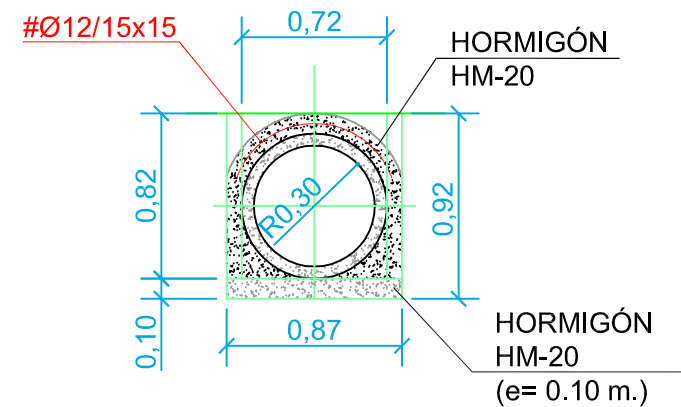
## DETALLE CUNETETA ACTUAL EN M.D. DE LA GR-3107



## DETALLE CUNETETA HORMIGONADA



## DETALLE SALVACUNETAS Ø 600 mm.



**DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**  
**TECNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	3
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	3
ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....	5
ARTÍCULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	6
ARTÍCULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	7
ARTÍCULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	11
ARTÍCULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO.....	13
PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS .....	18
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.....	18
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS .....	19
ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS.....	21
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS .....	24
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	25
PARTE 3ª EXPLANACIONES.....	26
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO .....	26
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES. ....	28
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS .....	30
ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS .....	32
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES. ....	35
PARTE 4ª DRENAJE .....	38
ARTÍCULO 400 A.- PASOS SALVACUNETAS .....	38
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.....	38
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO .....	40
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE .....	41
PARTE 5ª FIRMES .....	45
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS.....	45
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	60
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA .....	63
ARTÍCULO 542.-MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.....	65
PARTE 6ª ESTRUCTURAS.....	69
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....	69
ARTÍCULO 610.- HORMIGONES. ....	70
ARTÍCULO 680. - ENCOFRADOS Y MOLDES .....	75
PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS .....	76
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES. ....	76
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES .....	83
ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETROREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. ....	89
ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES.....	93



ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.....	99
PARTE 8ª. VARIOS .....	105
ARTICULO 900. DISPOSICIONES FINALES .....	105
ARTICULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	105
ARTICULO 903. PLAZO DE GARANTÍA .....	105
ARTÍCULO 905. LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS.....	105

## PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### **ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **100.1 DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo PPTP, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus modificaciones posteriores vigentes, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo.

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 Director.

#### **100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto: C.P. GR-3107 DE LA A-4003 A BEAS DE GRANADA. HABILITACIÓN CAMBIO DE SENTIDO EN EL P.K. 1+650".

#### **100.3 OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE 30/09/2015)
- Reglamento General de Carreteras (aprobado por REAL DECRETO 1812/94) y sus modificaciones posteriores.
- Ley 8/2001 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 12 de julio (BOE 07-08-01), de Carreteras de Andalucía.
- "Instrucción para la recepción de cementos, RC-16", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Código Estructural, aprobado por el R.D. 470/2021 de 29 de junio (BOE 10-08-2021).

- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), (Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, se aprueba la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02”.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden FOM 298/2016 (BOE 10-03-16). Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial.
- Orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre (BOE 12-12-03). Norma 6.1-IC, Secciones de firme.
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” Orden ministerial de 16 de junio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 septiembre).
- Norma 8.1-IC señalización vertical de la instrucción de carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014 y publicada en BOE N°83 de 5 de abril de 2014.
- Norma 8.3-IC, señalización de obras. Septiembre de 1.987.
- Catálogo de señales verticales de circulación. Junio de 1.992.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 28/2009 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas “.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras (MOPT).
- Normas UNE.
- Órdenes Ministeriales y Órdenes Circulares, en las que se modifican, completan o rectifican determinados artículos del PG-3.
- Ley 7/2007 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 9 de julio (BOE 09-08-07), de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión Europea, por la que se establece las normas para clasificar los residuos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento a poblaciones. Aprobado por Orden de 15 de septiembre de 1.986. (B.O.E. 23/09/86).
- 

## **ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **101.1. PLANOS.**

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

A petición del Director de Obra, 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 citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

### **101.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES.**

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

- 1) El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
- 2) Los Planos
- 3) El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 4) La Memoria y sus Anejos.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error y omisión que encontrase. Cualquier corrección o modificación en los Planos de Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido. En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, 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 el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

### **101.3. OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES.**

El presente Proyecto, tiene como fin servir como documento básico para la contratación y posterior ejecución de las obras que en él se definen.

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

### **101.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras incluidas en este Proyecto contemplan la ejecución de un ramal de giro de vehículos en la carretera provincial GR-3107, disgregado de la calzada principal y situado en la margen derecha de la vía. Se contemplan los trabajos de movimiento de tierras, drenaje, afirmados y señalización necesarios para la puesta en servicio del nuevo ramal.

Todas las unidades se encuentran definidas en los documentos de la Memoria y Anejos, Planos y Presupuesto.

## **ARTÍCULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

### **102.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista, o su Delegado, deberá acompañar cuando se le solicite en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

### **102.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.**

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **102.3. PROGRAMA DE TRABAJOS.**

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de barras en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

### **102.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

## **ARTÍCULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

### **103.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.**

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobará los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos. Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

### **103.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA.**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

### **103.3. ENSAYOS.**

Según se especifica en el artículo 40 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, en las obras de carreteras se dispondrá del programa de garantía de la calidad que incluirá los correspondientes ensayos de contraste de la ejecución de las obras. Estos serán realizados por la Administración competente, y se contratarán de forma independiente de la ejecución de las obras.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

### **103.4. MATERIALES.**

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en 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.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.



De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

### **103.5. ACOPIOS.**

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

### **103.6. TRABAJOS NOCTURNOS.**

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

### **103.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

### **103.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.**

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que

expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

### **103.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES**

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

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 el 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 Facultativa 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 Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de septiembre) antes mencionada.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

### **103.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

### **103.11. MODIFICACIONES DE OBRA.**

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

### **103.12. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES.**

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ing. Director.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

### **103.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.**

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

Dentro de esta conservación se incluye el riego y mantenimiento de todas las plantaciones de proyecto.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

### **103.14. VERTEDEROS.**

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

## **ARTÍCULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### **104.1. DAÑOS Y PERJUICIOS.**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **104.2. OBJETOS ENCONTRADOS.**

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará al Director de las Obras.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

### **104.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN.**

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero Director de las Obras y las prescripciones medioambientales establecidas en el Anejo de Análisis Ambiental del presente proyecto para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

### **104.4. PERMISOS Y LICENCIAS.**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

### **104.5. DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos del Estado o el vigente Reglamento General de Contratación del Estado vigente.

#### **104.6. SEGURIDAD Y SALUD.**

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

### **ARTÍCULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO.**

#### **105.1. MEDICIÓN Y ABONO.**

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

Al efectuar las mediciones para el abono de la obra, se tomarán las dimensiones de los realmente ejecutado, cuando sean inferiores a las que figuran en los planos, y las cotas de planos, cuando las correspondientes a la obra realmente ejecutada sean mayores, salvo que se trate de modificaciones que hayan sido expresamente autorizadas, en cuyo caso se tomarán las dimensiones reales.

En ningún supuesto se considerarán los excesos de mediciones que se originen por irregularidades o errores de ejecución, obras defectuosas o por refuerzo de éstas.

#### **105.2. ABONO DE LAS OBRAS.**

##### **1) Condiciones generales.**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el cuadro de precios con los descuentos implícitos de la baja contratada.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

## 2) Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Ing. Director, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### 10.2.1 Certificaciones.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

### 105.2.2 Anualidades.

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con mayor rapidez, previa autorización del Ingeniero Director, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

### 105.2.3 Precios unitarios.



La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en el "Cuadro de Precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

#### 105.2.5 Tolerancias.

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y, por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

### **105.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Además de los fijados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación, serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.



También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

#### **105.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director Facultativo de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlos con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

Si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### **ARTÍCULO 106.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Independientemente del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contenido en este Proyecto, el Contratista deberá elaborar un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de las Obras, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

### **Gestión de residuos**

La Gestión de residuos de construcción y demolición se realizará según el RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de Obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

### CAPÍTULO I: CONGLOMERANTES

#### ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

##### **202.1 DEFINICIÓN**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el Clinker de cemento portland o, en su caso, el Clinker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

##### **202.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior se estará, además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

##### **202.3 DENOMINACIONES**

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

El cemento a utilizar será Pórtland del tipo CEM I ó CEM II y deberá cumplir las características y normas de calidad especificadas en la "Instrucción para la recepción de cementos, RC-16", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar. Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable. La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobrecosto de la unidad de obra donde se utilice.

Además, cumplirá la Reglamentación en vigor y Normas UNE que se reseñan en Anejo al citado R.D. 256/2016.

Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

#### **202.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cinco (5) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.6 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 202 del PG-3.

#### **202.8 MEDICIÓN Y ABONO**

En el caso de hormigones, morteros y lechadas, el coste del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza.

El cemento como filler de aportación en mezclas bituminosas se abonará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

### **CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS**

#### **ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS**

##### **211.1 DEFINICIÓN**

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

-Convencionales (norma UNE-EN 12591).

-Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

-Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

### **211.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Se cumplirán las especificaciones recogidas en el Artículo 211 del PG3.

### **211.3 DENOMINACIONES**

La denominación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2.a, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE- EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Los betunes asfálticos a utilizar en la presente obra serán del tipo B 50/70 en las mezclas bituminosas en caliente convencionales, o en su caso el fijado por el Ingeniero Director de las Obras.

### **211.8 MEDICIÓN Y ABONO**

El betún asfáltico se abonará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

## **ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

### **214.1 DEFINICIÓN**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

### **214.2 CONDICIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá

verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 214 del PG3.

### 214.3 DENOMINACIONES

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% de Ligante	B	P	F	C. de Rotura	% de aplicación
---	--------------	---	---	---	--------------	-----------------

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Tv (fluidificante vegetal).
- C. rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

ADH riego de adherencia.

TER riego de adherencia (termoadherente).

CUR riego de curado.



IMP riego de imprimación.

MIC microaglomerado en frío.

REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

<b>DENOMINACIÓN UNE-EN 13808</b>	<b>Aplicación</b>
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

<b>DENOMINACIÓN UNE-EN 13808</b>	<b>Aplicación</b>
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

La emulsión bituminosa a utilizar en la presente obra como riego de adherencia será del tipo C60B3ADH y la del tipo C60BF4 IMP como riego de imprimación, o en su caso las fijadas por el Ingeniero Director de las Obras.

## 214.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el para la unidad de obra de la que forme parte.

## **CAPÍTULO IV METALES**

### **ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS**

#### **241.1 Definición.**

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

#### **241.2 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, 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.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Ambas cumplirán las especificaciones contenidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en las especificaciones contenidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **241.3 SUMINISTRO.**

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **241.4 ALMACENAMIENTO.**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **241.5 RECEPCIÓN.**

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **241.6 MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

### **ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas prefabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub>= rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros y hormigones en masa, y previa autorización del Director de las Obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y análogamente, el límite de ión sulfato, de

un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

### **280.5 MEDICIÓN Y ABONO**

El agua no es objeto de abono independiente, entendiéndose que su precio está incluido en el de la unidad de obra a la que pertenece, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar por discrepancias en el rendimiento aplicado en el precio descompuesto.

## **PARTE 3ª EXPLANACIONES**

### **ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO**

#### **300.1 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.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

#### **300.2 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, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, 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 rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán 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 troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán 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.

### **300.3 MEDICIÓN Y ABONO**

El desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

### **ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.**

#### **301.1 DEFINICIÓN.**

Las demoliciones consisten en el derribo, desmontaje o desplazamiento de todos aquellos elementos que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo a vertedero.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD/75: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

#### **301.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **301.4.1. Derribo de las construcciones.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes

y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las obras.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director de obra.

Será prohibitivo el uso de explosivos para cualquier tipo de demolición.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique el Ingeniero Director.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento mediante cimbras y apeos.

La demolición de los firmes y pavimentos de mezcla bituminosa se realizará con extremo cuidado y por medios mecánicos adecuados (compresor, sierra, etc.), para no dañar el resto del pavimento y firme que no ha de ser objeto de demolición. Para ello será necesario un



corte de toda la capa para independizar la zona que se va a demoler de la que debe permanecer inalterada.

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapte a lo especificado en este pliego.

#### 301.4.2. Retirada de los materiales de derribo.

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición o desmontaje.

Los vertederos serán aprobados por el Director de las obras y los organismos medioambientales competentes.

#### **301.5 MEDICIÓN Y ABONO.**

La demolición de elementos de hormigón o similares se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos considerando su volumen exterior.

La demolición del firme existente se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados

El desmontaje de cercados, barreras, etc. se medirá y abonará por longitud (ml) realmente desmantelada.

El desmontaje de las señales de tráfico se medirá y abonará por unidad (ud) realmente desmontada.

Todas las mediciones se realizarán por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, y todo ello ejecutado conforme a lo prescrito en Proyecto y según las órdenes del Director de las Obras.

Se considerará incluido en el precio la retirada de los productos resultantes de la demolición, y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, salvo indicación en contrario en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

### **ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

#### **320.1. DEFINICIÓN**

Será de aplicación respecto a la excavación en desmonte, junto a lo que a continuación señale el presente P.P.T.P. lo preceptuado en el Artículo 320. Excavación de las explanaciones y préstamos.

La excavación en desmonte se extenderá exclusivamente a aquellas zonas necesarias para la formación de la explanada de la carretera y caminos afectados, con sus taludes y cunetas. No contempla esta unidad la excavación en eventuales préstamos para la obtención

de material de terraplén, que se considerará incluido en la correspondiente unidad de formación de terraplén.

También se incluirá en la unidad de excavación en desmonte las excavaciones adicionales en suelos que hayan sido expresamente ordenadas por el Ingeniero Director.

### **320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

La excavación de la explanación con medios mecánicos se entenderá como no clasificada, incluyendo el caso de excavación en roca, entendiéndose como tal la excavación de todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos, sea cual sea el estado en que se encuentre el material y los medios necesarios para su excavación

### **320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### 320.3.1. 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 los Planos y Pliego, y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte adecuados a las características del terreno, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías (de Electricidad, Aguas, etc.), la posición y solución a adoptar para las instalaciones que pueden ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctricos, no siendo de abono este concepto.

La profundidad de la excavación y los taludes serán las indicadas en los Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

El refino de taludes y la terminación y refino de la explanada no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en los Artículos 340 y 341 de este Pliego.

#### 320.3.3. Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en la explanación se excavará en las zonas y profundidad definidas en Proyecto o que determine el Director de las Obras y se transportará a caballones a lo largo de la traza, próximos al lugar de empleo y con la autorización expresa del Director de las Obras y con los volúmenes precisos para su posterior extendido en taludes y zonas localizadas previstas. El exceso se transportará y verterá en zonas exclusivas, autorizadas asimismo por el Director de las Obras.

En todo caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

#### 320.3.4. Empleo de los productos de la excavación.

Los productos obtenidos de la excavación en explanación no se consideran aprovechables, por lo que deberán ser retirados a vertedero, no admitiéndose la formación de caballeros.

Los vertederos serán siempre autorizados, prohibiéndose expresamente en los siguientes lugares:

- Zonas de influencia de las carreteras
- Vías pecuarias y zonas de policía de los ríos
- Zonas de afección de uso público o privado, excepto con el permiso correspondiente.
- Zonas de desagüe natural

#### **320.5. MEDICIÓN Y ABONO.**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles realmente definidos en Planos.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección. El Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El precio incluye el arranque y carga, cualquiera que sea el método de excavación, y la distancia de transporte, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos para su transporte y empleo en rellenos compactados. Asimismo, se incluye en el precio la terminación y refino de taludes, pendiente transversal y cunetas que figuran en los planos y secciones tipos o los que en su caso indique el Ingeniero Director, 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.

### **ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS**

### **321.1 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.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 321, «Excavación en zanjas y pozos" del PG3.

### **321.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas y pozos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Se entenderá como la excavación en roca la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos, sea cual sea el estado en que se encuentre el material y los medios necesarios para su excavación

### **321.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste 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 autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará 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.

### **321.3.1 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.

### **321.3.2 DRENAJE.**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios 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 efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas 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.

### **321.3.3 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 eliminará los materiales desprendidos.

### **321.3.4 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 aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

### **321.4 EXCESOS INEVITABLES**

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

### **321.5 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.

### **321.6 MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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.

### **ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES.**

#### **330.1 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 incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

#### **330.2 ZONAS DE LOS TERRAPLENES.**

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- Cimiento. Es la parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce y con la eliminación de la capa de tierra vegetal.
- Núcleo. Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación. Es la parte superior del terraplén, con el espesor especificado en Planos. Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

#### **330.3 MATERIALES.**

### 330.3.1. Criterios generales.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones de préstamos.

### 330.3.3. Clasificación de los materiales.

Para el empleo en los terraplenes de proyecto, los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

#### - Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100 \text{ mm}$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \# 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ )
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ )
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104

#### - Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).



- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

#### **330.4 EMPLEO.**

En coronación de terraplenes se utilizarán suelos seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada E2 y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de diez ( $CBR > 10$ ), según UNE 103 502.

En núcleos se utilizarán suelos adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a cinco ( $CBR > 5$ ).

#### **330.5 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 del presente Artículo, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con buldózer y rípper, motoniveladoras y compactadoras.

#### **330.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se seguirá lo especificado en el apartado 6 del Artículo 330 del PG-3.

#### **330.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Se seguirá lo especificado en el apartado 7 del Artículo 330 del PG-3.

#### **330.8 MEDICIÓN Y ABONO.**

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio incluye el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa del terreno de asiento, la compactación, refinado de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, y cuantos materiales, medios y trabajos intervengan en la correcta ejecución del terraplén, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

En el precio se considera incluida la excavación del material de préstamos, su transporte a pie de obra desde cualquier distancia y la ejecución del terraplén, así como cuantos medios y operaciones sean necesarios para su total terminación.

## **PARTE 4ª DRENAJE**

### **ARTÍCULO 400 A.- PASOS SALVACUNETAS**

#### **400 A.1 DEFINICION**

Se consideran pasos salvacunetas las obras ejecutadas en los caminos que acceden a otra carretera, de forma que permitan con comodidad el paso del tráfico rodado sin interrumpir el caudal de agua circulante por la cuneta o por la acequia de tierras paralela a la carretera.

#### **400 A.2 MATERIALES**

En cuanto a los materiales y la ejecución de las obras se estará dispuesto a lo que se prescribe en los Artículos 332, 610 y 680.

El paso salvacunetas estará constituido por tubos de hormigón en masa ó armado del diámetro y características indicadas en los planos y mediciones.

#### **400 A.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Se medirán y abonarán por metro lineal de paso salvacunetas realmente ejecutado, incluyendo en esta unidad el tubo de hormigón y la parte proporcional de hormigones, encofrados y rellenos localizados, en el cuerpo central de obra y la parte proporcional de embocaduras. Se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios.

#### **400 A.4 MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán y abonarán por metro lineal de paso salvacunetas realmente ejecutado, incluyendo en esta unidad el tubo de hormigón y la parte proporcional de hormigones, encofrados y rellenos localizados, en el cuerpo central de obra y la parte proporcional de embocaduras. Se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios.

### **ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA**

#### **400.1 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 ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

## **400.2 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 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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### **400.2.1 HORMIGÓN.**

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Artículos 610 «Hormigones» y 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG3. La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (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.

## **400.3 EJECUCIÓN**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **Preparación del lecho de asiento.**

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

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 adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

### **Hormigonado.**

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará 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 ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

## **400.4 MEDICIÓN Y ABONO**

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

### **410.1 DEFINICIÓN**

Esta unidad comprende la ejecución de las arquetas, pozos o aletas para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

## **ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE**

### **421.1 DEFINICIÓN**

Consisten en la extensión y compactación de materiales dren antes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

### **421.2 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.

#### **Condiciones generales.**

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

#### **Composición granulométrica.**

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 % Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

F15 F15 F50

(a) ————— R 5; (b) ————— R 5; (c) ————— R 5; d85 d15 D50

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60/F10 <20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados:

F85 ————— T 1 diámetro del orificio

Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85

————— T 1,2aperturas de la junta

Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

F85 ————— T 0,2 d15 del árido del tubo

Si se drena por mechinales:

F85 ————— T 1 diámetro del mechnal Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, «Geotextiles como elemento de separación y filtro» de este pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

F15 T 1 mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

0,1 mm T F15T0,4 mm En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coefficiente de uniformidad menor de cuatro ( $F60/F10 < 4$ ).

### **Plasticidad.**

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EAT30).

### **Calidad.**

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

## **421.3 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.

### **Acopios.**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes

precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

### **Preparación de la superficie de asiento.**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

### **Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.**

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.



En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

### **Protección del relleno.**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

### **421.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 0 C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

### **421.5 MEDICIÓN Y ABONO**

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo «Zanjas drenantes»,

se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, «Rellenos localizados» de este pliego.



## PARTE 5ª FIRMES

### **ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS**

#### **510.1 DEFINICIÓN.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

#### **510.2 MATERIALES.**

##### 510.2.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

##### 510.2.2 Áridos

#### 510.2.2.1 Características Generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ( $\leq 18\%$ ).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ( $< 5\%$ ) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ( $MgO \leq 5\%$ ) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ( $< 5\text{‰}$ ).

#### 510.2.2.2 Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ( $S < 5 \text{‰}$ ) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO<sub>3</sub>, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO<sub>3</sub> < 7 ‰).

#### 510.2.2.3 Árido grueso

##### 510.2.2.3.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

##### 510.2.2.3.2 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

**TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

<b>CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</b>		
<b>T00 a T0</b>	<b>T1 a T2 y ARCENES T00 a T0</b>	<b>T3 a T4 y RESTO de ARCENES</b>
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

**TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

<b>CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</b>		
<b>T00 a T0</b>	<b>T1 a T2 y ARCENES T00 a T0</b>	<b>T3 a T4 y RESTO de ARCENES</b>
0	≤10	≤10

##### 510.2.2.3.3 Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

##### 510.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

**TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

<b>CATEGORÍA TRÁFICO PESADO</b>	
<b>T00 a T2</b>	<b>T3,T4 y ARCENES</b>
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

#### 510.2.2.3.5 Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

#### 510.2.2.4 Árido fino

##### 510.2.2.4.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

##### 510.2.2.4.2 Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

<b>T00 a T1</b>	<b>T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2</b>	<b>ARCENES de T3 y T4</b>
>40	>35	>30

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

### **510.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

#### 510.4.1 Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

#### 510.4.2 Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m<sup>2</sup>).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

#### 510.4.3 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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquella a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.



#### 510.4.4 Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m<sup>2</sup>), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

#### 510.4.5 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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 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 de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

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 y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

## 510.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

### 510.5.1 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 (epígrafe 510.9.1).

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.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 A T1	T2 A T4 Y ARCENES
CERNIDO POR	>4 mm		±6	±8
LOS TAMICES	≤4 mm	% sobre la masa total	±4	±6
UNE-EN 933-2	0,063 mm		±1,5	±2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	±1	-1,5/+1

### 510.5.2 Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

#### 510.5.3 Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s). La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

#### 510.5.4 Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### 510.5.5 Vertido y Extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

#### 510.5.6 Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

#### 510.5.7 Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

### **510.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

#### 510.7.1 Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra 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 (norma UNE-EN 13286-2).

#### 510.7.2 Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

#### 510.7.3 Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

#### 510.7.4 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTA JE DE HECTOMET ROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
<b>50</b>	<3	<2,5	<2,5
<b>80</b>	<4	<3,5	<3,5
<b>100</b>	<5	<4,5	<4

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

### **510.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCION**

La zorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños

originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

## **510.9 CONTROL DE CALIDAD**

### 510.9.1 Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

### 510.9.2 Control de ejecución



#### 510.9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

**Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:**

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

**Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:**

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).



El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

#### 510.9.2.2 Puesta en obra.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El lastre y la masa total de los compactadores.

- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.

- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

- El número de pasadas de cada compactador.

#### 510.9.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y

de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

## **510.10 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DEL LOTE**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

### 510.10.1 Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

### 510.10.2 Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical  $E_{v2}$  y la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$ , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

### 510.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ( $\geq 85\%$ ) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ( $< 85\%$ ) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ( $> 10\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### 510.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

#### 510.10.5 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento ( $< 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

### **510.11 MEDICION Y ABONO**

La zorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobranchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se abonará al precio recogido en el Cuadro de Precios.

El precio incluye además los medios, materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de esta unidad de obra.

### **CAPÍTULO III.- RIEGOS**

#### **ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

##### **530.1 DEFINICIÓN**

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

##### **530.2 MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

##### **530.2.1. Emulsión Bituminosa.**

Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG-3 siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir. El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otra emulsión sin que eso suponga abono aparte ninguno.

##### **530.2.2 Árido de cobertura**

###### **530.2.2.1 Condiciones generales**

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

###### **530.2.2.2 Granulometría**

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

#### 530.2.2.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta ( $SE4 > 40$ ).

#### 530.2.2.4 Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

### **530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.**

La dotación de la emulsión bituminosa 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/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

### **530.4 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 un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

#### 530.4.1 Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

#### 530.4.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

## **530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### 530.5.1 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 el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

### 530.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

### 530.5.3 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 el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

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. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

## **530.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas.



Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

### **530.7 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 530 de PG-3.

### **530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 530 de PG-3.

### **530.9 MEDICIÓN Y ABONO**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada.

El precio incluye los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión, ensayos y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

Se abonará al correspondiente precio del cuadro de precios.

## **ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

### **531.1 DEFINICIÓN.**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

### **531.2 MATERIALES.**



Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

#### 531.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear será C60B3 ADH

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

#### **531.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO.**

La dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>).

A efectos de medición se ha considerado en Proyecto una dotación de 0,5 kg/m<sup>2</sup> para la **C60B3 ADH**. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### **531.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se seguirán las especificaciones del apartado cuatro (4) del artículo 531 del PG-3.

#### **531.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### 531.5.1. Preparación de la superficie existente.

Será de aplicación lo prescrito en el apartado 5.1 del artículo 530 de este Pliego.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que existan en la superficie del mismo y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

#### 531.5.2. Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Se efectuará de manera uniforme y cuidando especialmente las juntas, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

Se aplicará con la temperatura y dotación aprobadas por el Ingeniero Director.

### **531.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Sin perjuicio de lo que marca el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia, siendo sólo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad y de los que indique el Ing. Director.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

### **531.7 CONTROL DE CALIDAD.**

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 530 de PG-3.

### **531.8 MEDICIÓN Y ABONO.**

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 la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

Los riegos de adherencia se abonarán por m<sup>2</sup> ejecutados según la dotación prevista.

## **ARTÍCULO 542.-MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO**

### **542.1. DEFINICIÓN.**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C)

respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir

## **542.2. MATERIALES.**

### 542.2.1. Ligantes hidrocarbonados

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico tipo B-50/70.

Este betún cumplirá con las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

### 542.2.2 Áridos

Será de aplicación lo especificado en el apartado dos (2) del artículo 542 de PG-3.

### 542.2.3 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

## **542.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.**

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de

alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	02/05/15

(\*) Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

En el presente proyecto se emplearán las siguientes mezclas bituminosas:

Capa de rodadura: Mezcla bituminosa tipo AC16 surf B50/70 S

El ligante hidrocarbonado adoptado para las mezclas bituminosas será betún B50/70 con las siguientes dotaciones mínimas (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral):

Capa de rodadura: dotación del 4,5%.

Capa intermedia dotación del 4,0%.

#### **542.4 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.

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo especificado en el apartado cinco (5) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

#### **542.9 CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo especificado en el apartado nueve (9) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación lo especificado en el apartado diez (10) del artículo 542 de PG-3.

#### **542.11 MEDICIÓN Y ABONO.**

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ing. Director y sus órdenes escritas, según su tipo,

medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Si el Ing. Director de las obras considera que, debido a la irregularidad de la capa base sobre la que se extiende la mezcla bituminosa o a que la superficie de extendido no es suficientemente extensa como para garantizar la uniformidad de espesores y densidades, los ensayos de extracción de testigos no son los idóneos para aportar datos medios con la necesaria garantía, podrá optar por la no realización de dichos ensayos. En estos casos se podrán medir y abonar las mezclas bituminosas por las toneladas realmente puestas en obra según los albaranes recogidos por el equipo de la dirección de obra, que deberá estar presente durante toda la ejecución y pesar de forma aleatoria bañeras en una báscula próxima a la obra para contrastar la fiabilidad de los albaranes aportados.

Se abonarán a los precios recogidos en el Cuadro de Precios.

En dichos precios se encuentran incluidos los ligantes hidrocarbonados empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, y según lo previsto en el artículo 211 de éste Pliego. Los precios también incluirán el suministro de material de préstamo a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y cuantos medios, materiales, mano de obra y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

## **PARTE 6ª ESTRUCTURAS**

### **ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.**

#### **600.2 MATERIALES**

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, del tipo B-500-S, según se indica en los planos o en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio).

#### **600.3 FORMA Y DIMENSIONES**

Las formas y dimensiones de las armaduras se obtendrán de los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el Ingeniero Director.

#### **600.5 COLOCACIÓN**

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Ingeniero Director.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros. En caso de utilizarse acopladores, serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las determinadas por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos a disponer serán de cuatro centímetros (4 cm) en todos los elementos constructivos.

### **600.6 CONTROL DE CALIDAD**

Para controlar la calidad del acero se establece un nivel de control normal, correspondiente a  $\gamma_s = 1,15$ , de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción vigente.

### **600.7 MEDICIÓN Y ABONO**

El abono de las armaduras se realizará por kg de acero elaborado y colocado, según el Cuadro de Precios.

El abono incluye, además de las mermas, exceso siderúrgico, atados y despuntes, que señala el PG-3, empalmes acopladores, separadores y elementos de arriostramiento, si fueran necesarios. Todo ello queda cubierto con el 5% de exceso de material considerado en la justificación del precio correspondiente.

No se realizará abono por separado del kg de acero en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

## **ARTÍCULO 610.- HORMIGONES.**

Será de aplicación respecto a hormigones, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por el vigente Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) e igualmente las prescripciones del P.P.T.G. en sus artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado".

### **610.2 MATERIALES**

#### **Cemento**

Será de aplicación lo prescrito en la norma RC-08 así como el artículo 202 del PG 3/75 revisado por la O.M. de 27 de diciembre de 1.999.

Los cementos CEM I 42,5, CEM II 32,5 y CEM II 42,5 deberán poseer el marcado CE.

Limitaciones de empleo:



No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados o pretensados.

Si el Director de las Obras lo estima necesario podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los cimientos, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

### **Áridos:**

Cumplirán las prescripciones del P.P.T.G. y en particular para áridos finos los siguientes:

Equivalente de arena: superior a ochenta (80).

Porcentaje de finos por el tamiz 200 ASTM. Inferior al 80%

Según los RD 1630/1992 y 1328/1995 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

#### Árido fino

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o quince (15) por ciento, al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

#### Árido grueso

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a cuarenta (40) (NLT 149/72).

#### Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestar especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

## Productos de adición

No se utilizará ningún tipo aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en el acero y armaduras, etc.

Al Director de las Obras le serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Normativa vigente.

## Acelerantes y retardadores de fraguado

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica (excepción hecha del cloruro cálcico).

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

## Cloruro cálcico

Se prohíbe el empleo de cloruro cálcico en hormigones armados, cuando sean de tener acciones de carácter electroquímico.

En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que el Director de las Obras autorice su empleo con anterioridad y de forma expresa. Para ello será indispensable la realización de ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá del dos (2) por ciento, en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

### 610.4 DOSIFICACIÓN

La dosificación de cemento estará comprendida en todos los casos entre 150 kg/m<sup>3</sup> y 400 kg/m<sup>3</sup>. Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso, no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose cambiar las dosificaciones aprobadas sin autorización del Ingeniero Director.

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.

El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.

El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas.

El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie a hormigonar con un mínimo de dos (2) por pieza.

#### Ensayos de resistencia

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón, tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a siete (7) días y a veintiocho (28) días.

El tipo y grado de compactación de las probetas habrán de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

### **610.5 EJECUCIÓN**

Para la puesta en obra del hormigón se estará a lo dispuesto en el Código Estructural (Decreto 470/2021, de 29 de junio) y en el artículo 610 del Pliego PG-3. La compactación se realizará siempre empleando vibradores y se exigirá la consistencia más seca posible.

#### **Fabricación del hormigón**

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen los cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

#### **Juntas**

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

### **Curado**

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se lo exigen al agua de amasado (ver Artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).

Las tuberías que se empleen para el riego de hormigón serán preferentemente mangueras de goma, prescribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío se prolongará el período normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho período.

### **Acabado de hormigón**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)

Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm). Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros ( $\pm 4$  mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

Tratamiento de las superficies vistas del hormigón

En los lugares indicados en los Planos o donde ordene el Director de las Obras, se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes:

Por chorro de arena a presión.

Por abujardado.

Por cincelado.

En todos estos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas del Director de las Obras, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquel le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente pliego.

El espesor adicional de hormigón no se abonará aparte, pues se considerará ya abonado en las partidas correspondientes a tratamientos de superficie del hormigón.

### **610.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones vigentes. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

### **610.10 MEDICIÓN Y ABONO**

Los diferentes tipos de hormigón se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados de acuerdo con los planos de Construcción. El abono se hará en cada tipo a los precios para estas unidades de obra en el Cuadro de Precios. Comprenden el suministro, transporte, compactación, manipulación, incluso bombeo y empleo de todos los materiales y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas operaciones sean necesarias para que el trabajo realizado cumpla los requisitos en el Pliego de Condiciones.

Las distintas características por tipo de ambiente o consistencia no serán objeto de abono independiente.

## **ARTICULO 680. - ENCOFRADOS Y MOLDES**

### **680.1.- DEFINICIÓN**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los cálculos de proyecto de los encofrados.
- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados, incluso soleras.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **680.2. EJECUCIÓN**

Las juntas de encofrado no tendrán holgura superior a dos milímetros (2 mm.), siendo la necesaria para evitar que, por efecto de la dilatación de la madera al absorber agua durante el hormigonado, se compriman y deformen las tablas de encofrado.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de dos milímetros (2 mm.) en los paramentos vistos y de cinco milímetros (5 mm.) en los ocultos. No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm.) con respecto a la posición teórica. El Director de las Obras podrá variar estas tolerancias a su juicio.

### **680.3. MEDICIÓN Y ABONO**

El encofrado se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra medidos sobre los Planos, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

**PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS**

**ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.**

**700.1 DEFINICIÓN**

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente. La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

**700.2 TIPOS**

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
<b>EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN</b>		
<b>PERMANENTE</b>	<b>P</b>	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
<b>EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN</b>		
	<b>RW</b>	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad
<b>Tipo II</b>	<b>RR</b>	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
<b>EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES</b>		
<b>SONORA (*)</b>	<b>S</b>	Marca vial con resalte que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
<b>REBORDEO</b>	<b>B</b>	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
<b>DAMEROS</b>	<b>D</b>	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado



Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

### **700.3 MATERIALES**

Las pinturas a emplear en las marcas viales serán las siguientes:

- Para marcas viales longitudinales en ejes y bordes de calzada se utilizará pintura blanca termoplástico en caliente ó pintura acrílica en base acuosa.
- Para marcas viales de cebreado de isletas, símbolos, flechas, bandas de parada y pasos de peatones se utilizará pintura plástica en frío (dos componentes).
- 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 características de los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3.

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 norma UNE 135 200 (3).

En cuanto a su dosificación, se fijan las siguientes cantidades:

- Pinturas:       - Pinturas: 720 gr/m<sup>2</sup>  
                      - Microesferas: 480 gr/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío:

Aplicación por pulverización:

- Producto base: 1.200 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 500 gr/m<sup>2</sup>

Aplicación por extrusión:

- Producto base: 3.000 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 500 gr/m<sup>2</sup>

#### 700.3.1. Características

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma 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 norma 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, éstos serán determinados de acuerdo con la norma 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 norma UNE 135 200(3).

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.

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.

#### 700.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c del PG-3 para las de color negro y rojo respectivamente.

**TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.**

REQUISITO	PARAMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERIODO
<b>VISIBILIDAD NOCTURNA</b>	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)		En Seco		En húmedo		Antes de
			R4		RW2		180 días
			R3		RW1		365 días
			R2		RW1		730 días
<b>VISIBILIDAD DIURNA</b>	Factor de luminancia, o coeficiente Qd sobre pavimento	bituminoso	B2 o Q2				En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3				
	Color: Coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	1	2	3	
			0,35	0,30	0,2	0,3	
			5	5	9	4	

			y	0,35 5	0,30 5	0,3 3	0,3 8	
<b>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</b>	Coeficiente de fricción SRT		S1					

## 700.5 MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Será de aplicación todo lo recogido en el apartado cinco (5) del artículo 700 del PG-3.

## 700.6 EJECUCIÓN

### 700.6.1 Consideraciones Generales

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

### 700.6.2 Seguridad y Señalización en las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### 700.6.3 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ( $>0,15$ ) (norma UNE-EN 1436), se rebordará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ( $1/2$ ) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal

#### 700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

#### 700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ( $< 0,05$ ) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados ( $85^\circ$ ) inferior a cuatro décimas ( $< 0,4$ ).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

#### 700.6.6 Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

### **700.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

## **700.8 CONTROL DE CALIDAD**

### 700.8.1 Consideraciones Generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

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 referenciación 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.

### 700.8.2 Control de procedencia de los materiales

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la

marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

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 y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### 700.8.3 Control de la puesta en obra

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

#### 700.8.4 Control de la unidad terminada



Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

### **700.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Será de aplicación todo lo recogido en el apartado nueve (9) del artículo 700 del PG-3.

### **700.10 PERÍODO DE GARANTÍA**

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

### **700.11 MEDICIÓN Y ABONO**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Las marcas viales se abonarán según los precios incluidos en el Cuadro de Precios:

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

## **ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

### **701.1 DEFINICIÓN Y GENERALIDADES.**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.



Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical”.

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

### **701.2 TIPOS.**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

### **701.3 MATERIALES.**

#### 701.3.1. Características generales.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el artículo 701 del PG-3.

#### 701.3.2. Elementos de sustentación y anclajes.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales serán de acero galvanizado y cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3. Las pletinas serán de aluminio y estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

Así mismo, los perfiles y chapas, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas serán de acero galvanizado y cumplirán lo indicado en la UNE 135 315.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados 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. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista.

#### 701.3.3. Sustrato.

Las placas de las señales serán de chapa de acero galvanizado y las barras de los carteles serán de aluminio o de acero galvanizado y cumplirán las especificaciones de las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les serán de aplicación.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

#### 701.3.4. Materiales retrorreflectantes.

A efectos del presente proyecto, y en virtud de lo especificado en el apartado 701.3.6 del artículo 701 del PG-3 (Criterios de selección de la clase de retrorreflexión), se utilizarán materiales retrorreflectantes de los niveles siguientes:

- Nivel 1 en señales de código para zonas de carretera convencional, excepto en señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada que se utilizará el Nivel 2.
- Nivel 2 en señales de código para zonas de autovía y en carteles y paneles complementarios para zonas de carretera convencional.
- Nivel 3 en carteles y paneles complementarios para zonas de autovía.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes correspondientes a los Niveles 1, 2 y 3 serán las especificadas en el artículo 701 del PG-3.

### **701.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

**TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>APARTADOS REATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE- EN 12899-1</b>
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5,1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5,1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5,1
<b>RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES</b>	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
<b>CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD</b>	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN RA	4.1.1.4;4.2
<b>DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETRORREFLECTANTE DE LA SEÑAL)</b>	
RESISTENCIA A LA CAÍDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

### **701.5 EJECUCIÓN.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

### **701.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### **701.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

#### **701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles.**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo 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 certificación (marca “N” de AENOR) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.5.

El control de calidad de los acopios no será de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de certificación (marca “N” AENOR).

En caso contrario, antes de iniciar la instalación de las señales y carteles se comprobará su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de control, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados que se tomará según criterio del artículo 701 del PG-3

- Aspecto.
- Identificación del fabricante.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que no cumplen alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.8 del presente artículo serán rechazadas y podrán presentarse a nueva inspección si el suministrador acredita que todas las unidades han sido de nuevo examinadas y ensayadas, eliminándose las deflectoras o corrigiendo sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de control mencionados.

#### 701.7.2. Control de la unidad terminada.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.8 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1 del presente artículo.

### **701.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La tabla siguiente (701.3 PG-3) recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos

### ***CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.***

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

### 701.9 PERÍODO DE GARANTÍA.

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

### 701.10 MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de señal del mismo tipo, forma y características, o por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de señal, según lo indicado en este proyecto y en las órdenes escritas del Ingeniero Director y de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Todos los precios incluyen los elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como la cimentación de los mismos, incluyendo el replanteo, despeje y limpieza del terreno, excavación, hormigón de relleno y anclajes; así como se incluyen las señales y carteles, incluso placas, barras, pinturas y láminas retrorreflectantes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. También queda incluido el precio de los ensayos.

## **ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.**

### 702.1 DEFINICIÓN

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

## 702.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO.

CLASIFICACIÓN	TIPO
<b>POR TIPO DE RETRORREFLECTOR</b>	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICOS CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
<b>POR SU DISEÑO</b>	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

## 702.3 MATERIALES

### 702.3.1 consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

### 702.3.2 Dimensiones



Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase H1: hasta dieciocho milímetros ( $\leq 18$  mm).

Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros ( $> 18$  mm y  $\leq 20$  mm).

Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros ( $> 20$  mm y  $\leq 25$  mm).

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.

Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

### 702.3.3 Características

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2).

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Los materiales utilizados para la fabricación de captafaros cumplirán con lo especificado en este artículo y dispondrán del correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al contratista adjudicatario de las obras.

## **702.4 EJECUCIÓN**

### 702.4.1 Consideraciones Generales

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

### 702.4.2 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

#### 702.4.3 Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc...) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

#### 702.4.4 Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

### **702.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### **702.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes, incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 702 del PG-3.

### **702.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

#### 702.7.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del

Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.

#### 702.7.2 Puesta en obra

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 del PG-3.

#### 702.7.3 Unidad terminada

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 del PG-3.

### **702.8 PERÍODO DE GARANTÍA**

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

### **702.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

## **ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES**

### **703.1 DEFINICIÓN**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son: Panel direccional, hito de arista, hito de vértice, baliza cilíndrica y captafaro vertical.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en su apartado 6 “Señalización y balizamiento de curvas”.

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

### **703.2 TIPOS**

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

**TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO  
RETROREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)**

<b>ELEMENTO</b>	<b>TIPO DE DELINEADOR</b>	<b>TIPO DISPOSITIVO RETROREFLECTANT E</b>
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS	D4	R1 ó R2

VERTICALES		
------------	--	--

D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.

D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.

R1: láminas (material).

R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.

R3: dispositivos de cristal biconvexo

### **703.3 MATERIALES**

#### 703.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.2 Sustrato (zona no retrorreflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordinadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Además, las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.3 Dispositivos retrorreflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordinadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retroreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### 703.3.4 Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

#### 703.3.5 Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

### **703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.



**TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO  
RETROREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899- 3</b>
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
<b>COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)</b>	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETROREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS	6.3.1

## **703.5 EJECUCIÓN**

### 703.5.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### 703.5.2 Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.



### 703.5.3 Replanteo

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

### 703.5.4 Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

## **703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

## **703.7 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 703 del PG-3.

## **703.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

### 703.8.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

### 703.8.2 Unidad terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1 del PG-3.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

### **703.9 PERIODO DE GARANTÍA**

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

### **703.10 MEDICIÓN Y ABONO**

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón, medidos sobre planos del Proyecto.

La eliminación de los elementos de balizamiento instalados se abonará por número de unidades realmente eliminadas.

## **ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.**

### **704.1 DEFINICIÓN**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

### **704.2 TIPOS**

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

### **704.3 MATERIALES**

#### 704.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

#### 704.3.2 Barreras y pretilos

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

#### 704.3.3 Otros sistemas de contención

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretilos. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900. Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretilos, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

#### 704.3.4 Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

## **704.4 EJECUCIÓN**

### 704.4.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

### 704.4.2 Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El terreno en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

### 704.4.3 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

### 704.4.4 Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

#### **704.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretil o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

#### **704.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

Será de aplicación lo especificado en el apartado seis (6) del artículo 704 del PG-3.

#### **704.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

#### **704.8 PERIODO DE GARANTÍA**

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.



Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretilos, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **704.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Las barreras de seguridad, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.



## PARTE 8ª. VARIOS

### **ARTICULO 900. DISPOSICIONES FINALES**

#### **900.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas, y el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas con que se anuncie el Concurso.

#### **900.2 CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensable para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### **ARTICULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Será el que se especifique en el contrato.

### **ARTICULO 903. PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

El plazo de garantía de las obras será de UN AÑO, salvo ampliación contemplada en el contrato.

### **ARTÍCULO 905. LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS**

#### **905.1 DEFINICIÓN**

En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento 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 1987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

## **905.2 EJECUCIÓN**

Una vez terminada la obra 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 de inicio de la obra o similar a su entorno.

**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**

## **4.1.- MEDICIONES**

#### **4.1.1- MEDICIONES AUXILIARES**

Listado de Cubicación  
CUBICACIÓN TIERAS RAMAL DE GIRO

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0,000	3,549	0,049	1,769	0,000	0,000	0,000
				7,075	0,101	3,538
2,000	3,526	0,052	1,769	7,075	0,101	3,538
				6,970	0,111	3,536
4,000	3,444	0,059	1,767	14,045	0,212	7,074
				7,013	0,117	3,682
6,000	3,569	0,059	1,916	21,058	0,329	10,757
				7,088	0,113	3,791
8,000	3,519	0,055	1,876	28,146	0,442	14,548
				6,915	0,111	3,743
10,000	3,395	0,056	1,867	35,061	0,552	18,291
				6,623	0,114	3,909
12,000	3,228	0,058	2,042	41,684	0,666	22,200
				7,440	0,120	4,560
14,000	4,212	0,062	2,519	49,124	0,786	26,761
				8,830	0,135	4,935
16,000	4,618	0,073	2,416	57,954	0,921	31,696
				11,727	0,159	5,032
18,000	7,109	0,087	2,616	69,681	1,080	36,728
				15,836	0,191	5,291
20,000	8,728	0,105	2,676	85,517	1,272	42,019
				19,136	0,234	5,407
22,000	10,409	0,129	2,732	104,653	1,505	47,426
				22,564	0,285	5,483
24,000	12,155	0,156	2,752	127,217	1,791	52,910
				27,342	0,325	5,481
26,000	15,187	0,169	2,729	154,559	2,116	58,390
				33,466	0,169	5,317
28,000	18,280	0,000	2,588	188,025	2,285	63,708
				37,838	0,000	5,404
30,000	19,558	0,000	2,816	225,864	2,285	69,112
				40,730	0,000	5,654
32,000	21,172	0,000	2,838	266,594	2,285	74,765
				44,145	0,000	5,713
34,000	22,973	0,000	2,874	310,739	2,285	80,478
				46,556	0,000	5,812
36,000	23,583	0,000	2,938	357,295	2,285	86,290
				46,897	0,000	5,921
38,000	23,313	0,000	2,984	404,191	2,285	92,211
				45,733	0,000	5,979
40,000	22,420	0,000	2,995	449,925	2,285	98,190
				43,434	0,000	5,979
42,000	21,014	0,000	2,984	493,359	2,285	104,170
				40,522	0,000	5,945
44,000	19,508	0,000	2,961	533,881	2,285	110,115
				37,427	0,000	5,872
46,000	17,919	0,000	2,911	571,308	2,285	115,986
				34,121	0,000	5,759
48,000	16,201	0,000	2,849	605,429	2,285	121,746
				30,316	0,000	5,603
50,000	14,114	0,000	2,754	635,745	2,285	127,349
				25,578	0,000	5,385
52,000	11,463	0,000	2,630	661,323	2,285	132,734
				20,424	0,000	5,124
54,000	8,961	0,000	2,494	681,746	2,285	137,858

					15,601	0,000	4,869
56,000	6,640	0,000	2,376	697,347	2,285	142,727	
				10,703	0,000	4,494	
58,000	4,062	0,000	2,118	708,050	2,285	147,221	
				5,914	0,132	3,974	
60,000	1,852	0,132	1,857	713,964	2,417	151,195	
				2,783	1,187	3,751	
62,000	0,931	1,055	1,895	716,746	3,604	154,946	
				1,308	3,589	3,880	
64,000	0,377	2,534	1,985	718,054	7,193	158,826	
				0,506	6,357	4,024	
66,000	0,129	3,823	2,039	718,560	13,550	162,849	
				0,170	8,585	4,096	
68,000	0,041	4,763	2,058	718,730	22,135	166,946	
				0,058	9,839	4,060	
70,000	0,018	5,076	2,002	718,788	31,974	171,006	
				0,042	10,205	4,023	
72,000	0,025	5,128	2,021	718,830	42,179	175,028	
				0,100	9,697	4,132	
74,000	0,076	4,569	2,112	718,931	51,876	179,161	
				0,334	8,186	4,259	
76,000	0,258	3,617	2,147	719,265	60,062	183,420	
				0,985	6,237	4,289	
78,000	0,727	2,620	2,142	720,250	66,298	187,709	
				2,440	4,187	4,282	
80,000	1,712	1,568	2,141	722,690	70,486	191,991	
				5,319	2,096	4,380	
82,000	3,607	0,528	2,239	728,009	72,581	196,371	
				9,504	0,560	4,525	
84,000	5,898	0,032	2,286	737,514	73,141	200,896	
				14,936	0,032	4,711	
86,000	9,039	0,000	2,425	752,450	73,173	205,608	
				19,336	0,027	4,999	
88,000	10,298	0,027	2,574	771,786	73,200	210,607	
				19,895	0,054	5,145	
90,000	9,598	0,027	2,572	791,681	73,254	215,752	
				15,358	1,324	4,989	
92,000	5,761	1,297	2,417	807,039	74,577	220,741	
				8,140	1,740	4,702	
94,000	2,380	0,443	2,285	815,180	76,318	225,443	
				4,567	0,472	3,959	
96,000	2,187	0,029	1,674	819,747	76,789	229,402	
				1,925	0,011	1,283	
96,741	3,008	0,000	1,789	821,672	76,800	230,685	

<b>TOTALES</b>	
Volumen de Desmonte	821,672
Volumen de Terraplén	76,800
Volumen de Vegetal	230,685
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	744,872
Superficie Desbroce	922,740





#### **4.1.1- MEDICIONES**

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>C0001</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>					
C01.30	m3 DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.					
Act0010	DESMOCHADO MURO EXTERIOR CUNETAS					
Act0010	ZONA INICIO	1	29,00	0,50	0,25	3,63
Act0010	ZONA FINAL	1	20,00	0,50	0,25	2,50
Act0010	DEMOLICION MURO ACEQUIA A REPONER	1	15,00	1,25	0,25	4,69
						10,82
U0100011	m CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.					
Act0010	DESMOCHADO MURO EXTERIOR CUNETAS					
Act0010	ZONA INICIO	1	39,300			39,300
Act0010	ZONA FINAL	1	24,750			24,750
						64,05
C01.190	UD DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.					
Act0010	ARBOLES	1	12,00			12,00
Act0010	PLANTONES	0,5	16,00			8,00
						20,00
C01.210	UD TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.					
Act0010	ARBOLES	1	12,00			12,00
Act0010	PLANTONES	0,5	16,00			8,00
						20,00
C01.170	m2 FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.					
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	5	2,00	6,50		65,00
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	5	4,00	6,50		130,00
						195,00
<b>C0002</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
C0201.10	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.					
Act0010	TRONCO	922,74				922,74
Act0010	ABANICO FINAL	58,1				58,10
						980,84
C0202.20	m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					
Act0010	DESMONTE S/MED AUX TRONCO PRINCIPAL	821,672				821,67
Act0010	EN ABANICO FINAL	40,75				40,75
						862,42

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C0203.60	m3 TERRAPLÉN Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.					
Act0010	TERRAPLEN S/MED AUX	76,8				76,80
Act0010	SUELO SELECCIONADO	183,57				183,57
						260,37
C0202.300	m3 EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.					
Act0010	EXCAVACION PARA CIMIENTO REPOSICION MURO	1	15,00	0,30	0,40	1,80
						1,80
C020602.30	m3 TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO <10km. Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.					
Act0010	TRANSPORTE DE PROD. PROCEDENTE DEL DESMONTE	1	862,42			862,42
Act0010						
Act0010						
						862,42
C0201.30	m3 APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.					
Act0010	APERTURA DE CAJA PARA PEDRAPLEN TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	6,50	0,60	339,30
Act0010	APERTURA DE CAJA ABANICO	1	58,10		0,60	34,86
						374,16
C01.1601	m2 COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación					
Act0010	TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	7,00		609,00
Act0010	ABANICO FINAL	1	58,10			58,10
						667,10
C0203.80	m3 PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMENTOS Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.					
Act0010	PEDRAPLEN TRONCO PRINCIPAL	1	87,00	6,50	0,60	339,30
Act0010	PEDRAPLEN ABANICO FINAL	1	58,10		0,60	34,86
						374,16

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>C0003</b>	<b>DRENAJE</b>					
C06010105.320	m TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Act0010	EN ENTUBACIÓN ACEQUIA EXISTENTE	1	29,00			29,00
Act0010		1	20,00			20,00
						49,00
C0301.400.152	m CUNETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.					
Act0010	CUNETA					
Act0010	MARGEN DERECHA	1	36,30			36,30
Act0010		1	12,50			12,50
Act0010	MARGEN IZQUIERDA	1	30,04			30,04
Act0010		1	15,16			15,16
Act0010		1	1,70			1,70
Act0010		1	11,70			11,70
						107,40
C06010102.40	m TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m <sup>2</sup> E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m <sup>2</sup> y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					
Act0010	EN ACCESO A FINCA	1	5,00			5,00
						5,00
C0601.610HL	M3 HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m <sup>3</sup> , con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.					
Act0010	MACIZADO DE TUBO EN ACEQUIA	1	29,00	0,60	0,60	10,44
Act0010		1	20,00	0,60	0,60	7,20
Act0010	A DEDUCIR TUBO Ø500	0,0625	29,00	-1,00		-1,81
Act0010		0,0625	20,00	-1,00		-1,25
Act0010	APOYO TUBO Ø600 EN ACCESO	1	5,00	1,00	0,10	0,50
Act0010	EN VOLTEO TUBO Ø600	1	5,00	1,00	0,20	1,00
Act0010	LIMPIEZA EN CIMIENTO MURO A RECONSTRUIR	1	15,00	0,30	0,10	0,45
						16,53
C0601.6001	kg ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.					
Act0010	MALLAZO #15-15/Ø12					
Act0010	EN SOLERA SOBRE TUBO ACEQUIA Ø500	9,553	29,00	0,80		221,63
Act0010		9,553	20,00	0,80		152,85
Act0010	EN SOLERA SOBRE TUBO ACCESO Ø600	9,553	5,00	0,80		38,21
Act0010	EN CIMIENTO MURO A RECONSTRUIR					
Act0010	LONG 4Ø12	0,89	15,00		4,00	53,40
Act0010	CERCOS Ø8/30 cm	0,4	1,25		51,00	25,50
Act0010	EN ALZADO MURO 1Ø12 / 40 cm	0,89	1,40		39,00	48,59

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						540,18
OC03030103	M3 HORM. HA-25/P/40/IIa CIMENTOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.					
Act0010 Act0010	ZUNCHO MURO A RECONSTRUIR	1	15,00	0,30	0,30	1,35
						1,35
OC049000Z2	M2 FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.					
Act0010	REPOSICION DE MURO ACEQUIA	1	15,00		1,10	16,50
						16,50
<b>C0004</b>	<b>FIRMES</b>					
C03020102.10	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.					
Act0010 Act0010	S/MED AUX TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	1 1	87,00 62,00		1,80 0,35	156,60 21,70
						178,30
C03020303.70	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m <sup>2</sup> , incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act0020 Act0010	EN TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (M2)	1 1	87,00 62,00		4,80	417,60 62,00
						479,60
C03020301.80	m2 RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m <sup>2</sup> , incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act0010 Act0010	EN TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (M2)	1 1	87,00 58,09		4,60	400,20 58,09
						458,29
C03020402.40	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.					
Act0010 Act0010	CAPA RODADURA TRONCO PRINCIPAL ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	2,45 2,45	87,00 58,09		4,70 0,10	100,18 14,23
						114,41

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C03020402.60	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.					
Act0010	CAPA RODADURA TRONCO PRINCIPAL	2,45	87,00	4,60	0,05	49,02
Act0010	ABANICO FINAL (SUP x ESPESOR)	2,45	58,09		0,05	7,12
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	2,45	2,00	6,50	0,05	1,59
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	2,45	4,00	6,50	0,05	3,19
						60,92
U070100	ud DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn					
Act0010	En repos. de pavimento	1				1,000
						1,00
<b>C0005</b>	<b>SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO</b>					
C0901.40	m MARCA VIAL 15 CM. Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.					
Act0010	LINEAS DE BORDE	1	108,93			108,93
Act0010		1	116,93			116,93
Act0010	PERIMETRO ISLETA	1	17,00			17,00
						242,86
C0701.222	m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.					
Act0010	ISLETA		0,50	12,00		6,00
Act0010	SIMBOLOS "STOP"		2,00		2,00	4,00
Act0010	LINEAS DE DETENCION		2,00	3,00	0,40	2,40
						12,40
MA13.130	UD Desplazamiento equipo de pintura Desplazamiento de equipo de pintura					
Act0010		1				1,00
						1,00
C090202.140	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	STOP	2				2,00
						2,00
C090202.110	UD SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	R-301 (60) (100 m ANTES DEL PK 0+000 DEL RAMAL)	1				1,00
Act0010	R-203 (20 m ANTES DEL PK 0+000 DEL RAMAL)	1				1,00
Act0010	R-301 (30) PK 0+000 DEL RAMAL	1				1,00
						3,00
C0702.02180	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	SEÑAL CUADRADA	2				2,00
						2,00



## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C090202.40	UD SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	P-13b (PK 0+030 DEL RAMAL)	1				1,00
						1,00
C090205.20	UD PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2 Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
Act0010	PLACA COMPLEMENTARIA (FLECHA DERECHA)	1				1,00
						1,00
C090204.20	m2 SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2 M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.					
Act0010	PANEL DIRECCIONAL	1	0,80	0,40		0,32
						0,32
C0703.10	m BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.					
Act0010	BARRERA EN ZONA TERRAPLEN	1	40,00			40,00
						40,00
C0703.40	UD TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M. Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.					
Act0010	ABATIMIENTOS	2				2,00
						2,00
<b>C0006</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>					
GR01.80	T RCD TIERRAS Resíduos de construcción 100% arena					
Act0010	PROCEDENTE DEL DESBROCE	1,9	980,84		0,25	465,90
Act0010	PROCEDENTE DE DESMONTE	1,9	862,42			1.638,60
Act0010	PROCEDENTE DE EXCAVACION EN CAJA	1,9	374,16			710,90
Act0010	PROCEDENTE DE EXC. EN ZANJA	1,9	1,80			3,42
						2.818,82
GR01.70	T RCD AGLOMERADO Resíduos de construcción 100% aglomerado					
Act0010	ENTRONQUE PK 0+000 RAMAL	2,45	2,00	6,50	0,05	1,59
Act0010	ENTRONQUE ABANICO	2,45	4,00	6,50	0,05	3,19
						4,78
GR01.60	T RCD HORMIGÓN Resíduos de construcción 100% hormigón					
Act0010	DEMOLICION OBRA DE FABRICA HORMIGON EN MASA	2,4	10,82			25,97
						25,97

## MEDICIONES

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### C0007 SOLUCIONES AL TRAFICO

05105 m barrera provisional tipo TD-1

Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado

Act0010	Barrera	1	10,00			10,00
						10,00

05100 ud Cono TB-6 h=70 cm.

Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.

Act0020	En zona de obra	10				10,00
						10,00

HSEÑALISTA h HORA DE SEÑALISTA

Act0010 HORAS DE SEÑALISTA EN EXTENDIDO MBC

2	2,00	8,00			32,00
---	------	------	--	--	-------

32,00

### C0008 SEGURIDAD Y SALUD

PASYS SEGURIDAD Y SALUD

Act0010 PARTIDA DESTINADA A LA EJECUCION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

1					1,00
---	--	--	--	--	------

1,00

## **4.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 1**

## CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	05100	ud	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.		4,27
				CUATRO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0002	05105	m	Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado		33,61
				TREINTA Y TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0003	C01.1601	m2	Humectación y compactación de fondo de excavación		1,17
				UN con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0004	C01.170	m2	Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.		0,77
				CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0005	C01.190	UD	Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.		44,76
				CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0006	C01.210	UD	Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.		45,53
				CUARENTA Y CINCO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0007	C01.30	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.		7,83
				SIETE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0008	C0201.10	m2	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.		0,78
				CERO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0009	C0201.30	m3	Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.		6,11
				SEIS con ONCE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	C0202.20	m3	Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		3,99
				TRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0011	C0202.300	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.		11,89
				ONCE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0012	C0203.60	m3	Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.		6,54
				SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0013	C0203.80	m3	Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.		12,86
				DOCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0014	C020602.30	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.		3,35
				TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0015	C0301.400.152	m	Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.		24,14
				VEINTICUATRO con CATORCE CÉNTIMOS	
0016	C03020102.10	m3	Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.		18,11
				DIECIOCHO con ONCE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	C03020301.80	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.		0,40
				CERO con CUARENTA CÉNTIMOS	
0018	C03020303.70	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.		0,54
				CERO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0019	C03020402.40	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.		62,22
				SESENTA Y DOS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0020	C03020402.60	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.		64,62
				SESENTA Y CUATRO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0021	C0601.6001	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.		2,03
				DOS con TRES CÉNTIMOS	
0022	C0601.610HL	M3	M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.		62,11
				SESENTA Y DOS con ONCE CÉNTIMOS	
0023	C06010102.40	m	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		63,77
				SESENTA Y TRES con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	C06010105.320	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		84,75
				OCHENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0025	C0701.222	m2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		19,07
				DIECINUEVE con SIETE CÉNTIMOS	
0026	C0702.02180	UD	Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		274,03
				DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS	
0027	C0703.10	m	Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.		23,82
				VEINTITRES con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0028	C0703.40	UD	Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.		220,57
				DOSCIENTOS VEINTE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0029	C0901.40	m	Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		0,60
				CERO con SESENTA CÉNTIMOS	
0030	C090202.110	UD	Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		266,73
				DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0031	C090202.140	UD	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		254,69
				DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0032	C090202.40	UD	Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		201,02
				DOSCIENTOS UN con DOS CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	C090204.20	m2	M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	355,51
0034	C090205.20	UD	Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	79,95
0035	GR01.60	T	Resíduos de construcción 100% hormigón	NUEVE con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,43
0036	GR01.70	T	Resíduos de construcción 100% aglomerado	DIEZ con VEINTITRES CÉNTIMOS	10,23
0037	GR01.80	T	Resíduos de construcción 100% arena	UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,59
0038	HSEÑALISTA	h	Hora de señalista	DIECIOCHO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,37
0039	MA13.130	UD	Desplazamiento de equipo de pintura	QUINIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	536,41
0040	OC03030103	M3	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	SETENTA Y CINCO con TREINTA CÉNTIMOS	75,30
0041	OC049000Z2	M2	Fabrica de bloques prefabricados de hormigón hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigón en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida según NTE/FFB.	CUARENTA Y CINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	45,76
0043	U0100011	m	Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,39
0044	U070100	ud	Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	996,61

### **4.3.- CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	05100	ud	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	0,17
			Resto de obra y materiales.....	4,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,27</b>
0002	05105	m	Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado	
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	32,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,61</b>
0003	C01.1601	m2	Humectación y compactación de fondo de excavación	
			Mano de obra.....	0,26
			Maquinaria.....	0,84
			Resto de obra y materiales.....	0,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,17</b>
0004	C01.170	m2	Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.	
			Mano de obra.....	0,09
			Maquinaria.....	0,64
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,77</b>
0005	C01.190	UD	Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.	
			Mano de obra.....	8,67
			Maquinaria.....	33,56
			Resto de obra y materiales.....	2,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,76</b>
0006	C01.210	UD	Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.	
			Mano de obra.....	26,00
			Maquinaria.....	16,95
			Resto de obra y materiales.....	2,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,53</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0007	C01.30	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.	
			Mano de obra.....	2,87
			Maquinaria.....	4,52
			Resto de obra y materiales.....	0,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,83</b>
0008	C0201.10	m2	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.	
			Mano de obra.....	0,11
			Maquinaria.....	0,63
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,78</b>
0009	C0201.30	m3	Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	0,25
			Maquinaria.....	5,51
			Resto de obra y materiales.....	0,35
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,11</b>
0010	C0202.20	m3	Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Mano de obra.....	0,19
			Maquinaria.....	3,57
			Resto de obra y materiales.....	0,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,99</b>
0011	C0202.300	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	2,23
			Maquinaria.....	8,99
			Resto de obra y materiales.....	0,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,89</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0012	C0203.60	m3	Terraplén con suelo seleccionado S2, 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..... 0,45
				Maquinaria..... 1,87
				Resto de obra y materiales..... 4,22
				<b>TOTAL PARTIDA..... 6,54</b>
0013	C0203.80	m3	Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño máximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.	
				Mano de obra..... 0,25
				Maquinaria..... 1,43
				Resto de obra y materiales..... 11,18
				<b>TOTAL PARTIDA..... 12,86</b>
0014	C020602.30	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
				Maquinaria..... 3,16
				Resto de obra y materiales..... 0,19
				<b>TOTAL PARTIDA..... 3,35</b>
0015	C0301.400.152	m	Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.	
				Mano de obra..... 6,14
				Maquinaria..... 7,18
				Resto de obra y materiales..... 10,82
				<b>TOTAL PARTIDA..... 24,14</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0016	C03020102.10	m3	Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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..... 0,54
				Maquinaria ..... 3,13
				Resto de obra y materiales..... 14,44
				<b>TOTAL PARTIDA..... 18,11</b>
0017	C03020301.80	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
				Mano de obra..... 0,03
				Maquinaria ..... 0,05
				Resto de obra y materiales..... 0,32
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,40</b>
0018	C03020303.70	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
				Mano de obra..... 0,07
				Maquinaria ..... 0,12
				Resto de obra y materiales..... 0,35
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,54</b>
0019	C03020402.40	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	
				Mano de obra..... 6,50
				Maquinaria ..... 26,67
				Resto de obra y materiales..... 29,05
				<b>TOTAL PARTIDA..... 62,22</b>
0020	C03020402.60	T	Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	
				Mano de obra..... 6,50
				Maquinaria ..... 26,67
				Resto de obra y materiales..... 31,45
				<b>TOTAL PARTIDA..... 64,62</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0021	C0601.6001	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.	
				Mano de obra..... 0,43
				Resto de obra y materiales..... 1,60
				<b>TOTAL PARTIDA..... 2,03</b>
0022	C0601.610HL	M3	M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.	
				Mano de obra..... 8,90
				Resto de obra y materiales..... 53,21
				<b>TOTAL PARTIDA..... 62,11</b>
0023	C06010102.40	m	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
				Mano de obra..... 16,80
				Maquinaria ..... 12,77
				Resto de obra y materiales..... 34,20
				<b>TOTAL PARTIDA..... 63,77</b>
0024	C06010105.320	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
				Mano de obra..... 12,50
				Maquinaria ..... 7,64
				Resto de obra y materiales..... 64,61
				<b>TOTAL PARTIDA..... 84,75</b>
0025	C0701.222	m2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.	
				Mano de obra..... 9,67
				Maquinaria ..... 3,61
				Resto de obra y materiales..... 5,79
				<b>TOTAL PARTIDA..... 19,07</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0026	C0702.02180	UD	Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 224,72
				<b>TOTAL PARTIDA..... 274,03</b>
0027	C0703.10	m	Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.	
				Mano de obra..... 5,80
				Maquinaria ..... 3,48
				Resto de obra y materiales..... 14,54
				<b>TOTAL PARTIDA..... 23,82</b>
0028	C0703.40	UD	Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.	
				Mano de obra..... 96,88
				Resto de obra y materiales..... 123,69
				<b>TOTAL PARTIDA..... 220,57</b>
0029	C0901.40	m	MI. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
				Mano de obra..... 0,19
				Maquinaria ..... 0,07
				Resto de obra y materiales..... 0,34
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0,60</b>
0030	C090202.110	UD	Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 217,42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 266,73</b>
0031	C090202.140	UD	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,95
				Maquinaria ..... 17,36
				Resto de obra y materiales..... 205,38
				<b>TOTAL PARTIDA..... 254,69</b>
0032	C090202.40	UD	Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 31,93
				Maquinaria ..... 17,29
				Resto de obra y materiales..... 151,80
				<b>TOTAL PARTIDA..... 201,02</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0033	C090204.20	m2	M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	
				Mano de obra..... 55,62
				Maquinaria ..... 3,32
				Resto de obra y materiales..... 296,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>355,51</b>
0034	C090205.20	UD	Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
				Mano de obra..... 17,63
				Maquinaria ..... 0,62
				Resto de obra y materiales..... 61,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>79,95</b>
0035	GR01.60	T	Resíduos de construcción 100% hormigón	
				Mano de obra..... 0,04
				Maquinaria ..... 8,86
				Resto de obra y materiales..... 0,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,43</b>
0036	GR01.70	T	Resíduos de construcción 100% aglomerado	
				Mano de obra..... 0,04
				Maquinaria ..... 9,61
				Resto de obra y materiales..... 0,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,23</b>
0037	GR01.80	T	Resíduos de construcción 100% arena	
				Maquinaria ..... 1,50
				Resto de obra y materiales..... 0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,59</b>
0038	HSEÑALISTA	h		
				Mano de obra..... 17,33
				Resto de obra y materiales..... 1,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,37</b>
0039	MA13.130	UD	Desplazamiento de equipo de pintura	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 536,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>536,41</b>
0040	OC03030103	M3	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado.Según EHE-08 y DB-SE-C.	
				Mano de obra..... 8,84
				Maquinaria ..... 0,49
				Resto de obra y materiales..... 65,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>75,30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0041	OC049000Z2	M2	Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.	
				Mano de obra..... 10,78
				Resto de obra y materiales..... 34,98
				<b>TOTAL PARTIDA..... 45,76</b>
0043	U0100011	m	Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	
				Mano de obra..... 0,87
				Maquinaria..... 0,44
				Resto de obra y materiales..... 0,08
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1,39</b>
0044	U070100	ud	Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	
				Maquinaria..... 996,61
				<b>TOTAL PARTIDA..... 996,61</b>

#### **4.4.- PRESUPUESTO GENERAL**

#### **4.4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C0001</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>			
C01.30	m3 DEMOLICIÓN OBRA FÁBRICA HORMIGÓN MASA Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa.	10,82	7,83	84,72
U0100011	m CORTE DE HORMIGON Corte de hormigón hasta un espesor de 15cm.	64,05	1,39	89,03
C01.190	UD DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm. Destoconado de árboles de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y canon del vertedero, así como relleno de tierra compactada del hueco resultante.	20,00	44,76	895,20
C01.210	UD TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes y canon de vertedero.	20,00	45,53	910,60
C01.170	m2 FRESADO DE FIRME (MBC) cm Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga y barrido.	195,00	0,77	150,15
TOTAL C0001 .....				2.129,70
<b>C0002</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
C0201.10	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo en obra.	980,84	0,78	765,06
C0202.20	m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERTO Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	862,42	3,99	3.441,06
C0203.60	m3 TERRAPLÉN Terraplén con suelo seleccionado S2, 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.	260,37	6,54	1.702,82
C0202.300	m3 EXC.ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.C/AG Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga de los productos de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	1,80	11,89	21,40

## PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C020602.30	m3 TRANSPORTE TIERRA LUGAR EMPLEO <10km. Transporte de tierras al lugar de empleo o vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta , con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	862,42	3,35	2.889,11
C0201.30	m3 APERTURA DE CAJA EN TERRENO DE TRANSITO Apertura de caja, en terreno transito, incluso carga, realizada con medios mecanicos, incluido carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	374,16	6,11	2.286,12
C01.1601	m2 COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN Humectación y compactación de fondo de excavación	667,10	1,17	780,51
C0203.80	m3 PEDRAPLEN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS Pedraplén en núcleo y cimientos con piedra tamaño maximo 30 cm, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.	374,16	12,86	4.811,70
TOTAL C0002 .....				16.697,78
<b>C0003</b>	<b>DRENAJE</b>			
C06010105.320	m TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 500mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	49,00	84,75	4.152,75
C0301.400.152	m CUNETETA REVESTIDA HM-20 DE 1,5 A 2 M Cuneta montable de seguridad revestida de hormigón HM-20(e=0.10 m), incluso reperfilado y relleno con zahorra, ejecutada desde borde de aglomerado, hasta 2 m de desarrollo, incluso juntas.	107,40	24,14	2.592,64
C06010102.40	m TUB.ENT. HM CIRC. 60kN/m2 E-C 600 mm. Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m2 y diámetro 600 mm., con unión por enchufe-campana. Incluido p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	5,00	63,77	318,85
C0601.610HL	M3 HORMIGÓN HL-150/P/20 LIMPIEZA M3. Hormigón en masa para limpieza HL-15/P/20 Kg/m3, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborado en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.	16,53	62,11	1.026,68



# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C0601.6001	kg ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y solapes. Según EHE.	540,18	2,03	1.096,57
OC03030103	M3 HORM. HA-25/P/40/IIa CIMENTOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	1,35	75,30	101,66
OC049000Z2	M2 FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON Fabrica de bloques prefabricados de hormigon hidrofugos con cara vista lisa color gris, de 20cm. de ancho, rellenos de hormigon en masa para armar HA-25/P/20, recibidos con mortero M-250 (1:6) con plastificante, construida segun NTE/FFB.	16,50	45,76	755,04
<b>TOTAL C0003 .....</b>				<b>10.044,19</b>
<b>C0004</b>	<b>FIRMES</b>			
C03020102.10	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 EN BASE Zahorra artificial en capas de base tipo ZA 0/32, 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.	178,30	18,11	3.229,01
C03020303.70	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m <sup>2</sup> ., incluso barrido y preparación de la superficie.	479,60	0,54	258,98
C03020301.80	m2 RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida EAR-1, con una dotación de 0,50 kg/m <sup>2</sup> ., incluso barrido y preparación de la superficie.	458,29	0,40	183,32
C03020402.40	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC22 BIN D Extendido hormigón bituminoso tipo AC22 BIN D en capa intermedia, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	114,41	62,22	7.118,59

# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C03020402.60	T HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 SURF S Extendido hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, áridos con desgaste de los Ángeles < 30. Fabricación, extendido y transporte incluidos.	60,92	64,62	3.936,65
U070100	ud DESPLAZAMIENT EQUIPOS PARA MBC, PARA MENOS DE 200 Tn Transporte de equipos de extendido y compactación de mezclas bituminosas, para ejecución de cantidades inferiores a 200 Tn	1,00	996,61	996,61
<b>TOTAL C0004 .....</b>				<b>15.723,16</b>
<b>C0005</b>	<b>SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>			
C0901.40	m MARCA VIAL 15 CM. Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	242,86	0,60	145,72
C0701.222	m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA 2 COMPONENTES M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante de dos componentes y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	12,40	19,07	236,47
MA13.130	UD Desplazamiento equipo de pintura Desplazamiento de equipo de pintura	1,00	536,41	536,41
C090202.140	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	254,69	509,38
C090202.110	UD SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	3,00	266,73	800,19
C0702.02180	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 2 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	274,03	548,06
C090202.40	UD SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2 Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00	201,02	201,02
C090205.20	UD PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 2 Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00	79,95	79,95
C090204.20	m2 SEÑAL INFOR. CHAPA HIERRO NIVEL 2 M2. Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	0,32	355,51	113,76
C0703.10	m BMS REDUCIDA POSTES C 4 m N2 A Barrera metálica simple reducida ( sin separador) para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda y postes C cada 4 m, Nivel de Contención N2, Clase de Severidad A. Totalmente terminada.	40,00	23,82	952,80
C0703.40	UD TERMINAL INICIAL BARRERA 4 M. Terminal inicial de barrera de 4 m., colocada.	2,00	220,57	441,14
<b>TOTAL C0005 .....</b>				<b>4.564,90</b>

# PRESUPUESTO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C0006</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
GR01.80	T RCD TIERRAS Resíduos de construcción 100% arena	2818,82	1,59	4.481,92
GR01.70	T RCD AGLOMERADO Resíduos de construcción 100% aglomerado	4,78	10,23	48,90
GR01.60	T RCD HORMIGÓN Resíduos de construcción 100% hormigón	25,97	9,43	244,90
TOTAL C0006 .....				4.775,72
<b>C0007</b>	<b>SOLUCIONES AL TRAFICO</b>			
05105	m barrera provisional tipo TD-1 Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado	10,00	33,61	336,10
05100	ud Cono TB-6 h=70 cm. Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado.	10,00	4,27	42,70
HSEÑALISTA	h HORA DE SEÑALISTA	32,00	18,37	587,84
TOTAL C0007 .....				966,64
<b>C0008</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
PASYS	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	657,32	657,32
TOTAL C0008 .....				657,32
<b>TOTAL.....</b>				<b>55.559,41</b>

**4.4.2.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO /  
VALOR ESTIMADO**

# PRESUPUESTO DEL PROYECTO / VALOR ESTIMADO

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C0001	ACTUACIONES PREVIAS .....	2.129,70	3,83
C0002	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	16.697,78	30,05
C0003	DRENAJE .....	10.044,19	18,08
C0004	FIRMES .....	15.723,16	28,30
C0005	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO .....	4.564,90	8,22
C0006	GESTION DE RESIDUOS .....	4.775,72	8,60
C0007	SOLUCIONES AL TRAFICO .....	966,64	1,74
C0008	SEGURIDAD Y SALUD .....	657,32	1,18
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>55.559,41</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	7.222,72	
	6,00 % Beneficio industrial .....	3.333,56	
	Suma .....	10.556,28	
	<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO / VALOR ESTIMADO</b>	<b>66.115,69</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL CIENTO QUINCE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

#### **4.4.3.- PRESUPUESTO TOTAL**

# PRESUPUESTO TOTAL

GR-3107 RAMAL VEHICULOS PESADOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C0001	ACTUACIONES PREVIAS .....	2.129,70	3,83
C0002	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	16.697,78	30,05
C0003	DRENAJE .....	10.044,19	18,08
C0004	FIRMES .....	15.723,16	28,30
C0005	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO .....	4.564,90	8,22
C0006	GESTION DE RESIDUOS .....	4.775,72	8,60
C0007	SOLUCIONES AL TRAFICO .....	966,64	1,74
C0008	SEGURIDAD Y SALUD .....	657,32	1,18
		<hr/>	
		<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>55.559,41</b>
13,00	% Gastos generales .....	7.222,72	
6,00	% Beneficio industrial .....	3.333,56	
		<hr/>	
		Suma .....	10.556,28
		<hr/>	
		<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>66.115,69</b>
		21% IVA .....	13.884,31
		<hr/>	
		<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>80.000,00</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA MIL