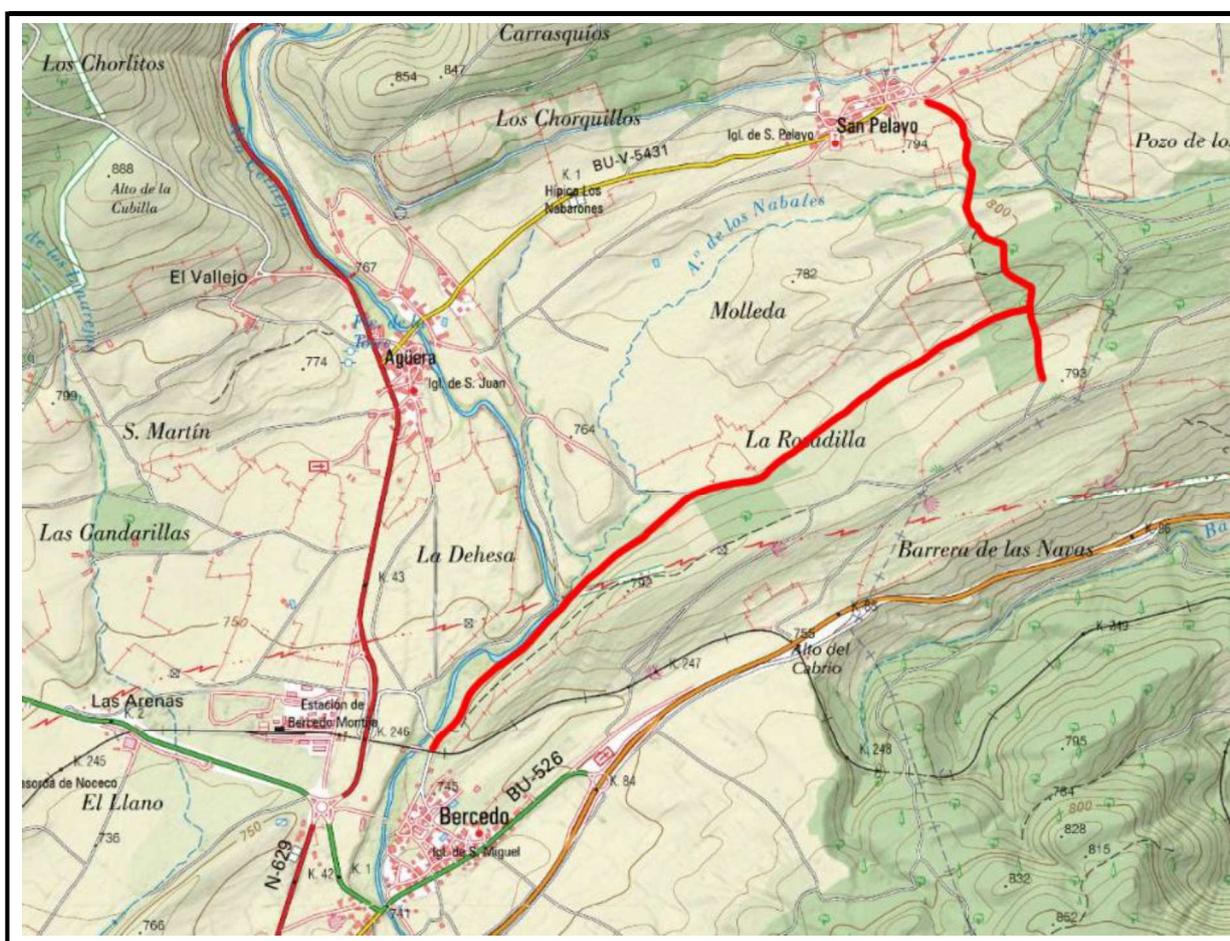


# PROYECTO

## REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE BERCEDO A SAN PELAYO (MERINDAD DE MONTIJA) (BURGOS)

ABRIL 2025



### PROMOTORES:

JUNTAS ADMINISTRATIVAS DE BERCEDO Y SAN PELAYO



### AUTOR:

BORJA LÓPEZ HORTIGÜELA

INGENIERO CIVIL / INGENIERO TÉCNICO OBRAS PÚBLICAS (COL. 22.711)

✉ borjalopezitop@gmail.com ☎ 689 742 419

# **DOCUMENTO N°1**

**MEMORIA**

## **ÍNDICE**

<b>MEMORIA</b> .....	<b>3</b>
1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.....	4
2. SITUACIÓN.....	5
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
4. PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO.....	5
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6
6. NORMAS DE SEGURIDAD.....	6
7. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....	6
8. PRESUPUESTOS.....	6
9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	6
10. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	7
11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	7
<b>ANEJOS</b> .....	<b>8</b>
ANEJO Nº1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	9
ANEJO Nº2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	15
ANEJO Nº3. FIRMES.....	17
ANEJO Nº4. DRENAJE.....	18
ANEJO Nº5. TERRENOS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	21
ANEJO Nº6. PLAN DE OBRA.....	23
ANEJO Nº7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	25
ANEJO Nº8. REVISIÓN DE PRECIOS.....	27
ANEJO Nº9. IMPACTO AMBIENTAL.....	29
ANEJO Nº10. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31
ANEJO Nº11. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	41
ANEJO Nº12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	58

# MEMORIA

## **1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL**

### **ANTECEDENTES**

Las localidades de Bercedo y San Pelayo, pertenecientes al municipio de Merindad de Montija, tienen como principal actividad económica la explotación agrícola, ganadera y forestal, proporcionando numerosos puestos de trabajo a los habitantes del propio municipio así como a los habitantes de los municipios cercanos.

Es por esto que actualmente el término municipal cuenta con una amplia red de caminos rurales que dan servicio y acceso a las distintas parcelas agrícolas, ganaderas y forestales existentes, siendo imprescindible que estos se encuentren en buen estado de conservación para poder desarrollar las actividades correctamente.

### **ESTADO ACTUAL DEL CAMINO**

El "Camino de Bercedo a San Pelayo", también denominado "Camino de Campizón", une ambas localidades de forma directa, partiendo desde la zona norte del casco urbano de la primera y finalizando en la zona este del casco urbano de la segunda.

El camino tiene una longitud total de aproximadamente 3.600 metros, con un ancho medio de 4 metros, y cuenta con pavimento variable en función de sus tramos, pudiendo encontrarnos zonas pavimentadas mediante zahorra artificial y otras mediante zahorra natural. A continuación se describen los diferentes tramos:

<b>Tramo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Titularidad</b>	<b>Ref. catastral</b>
1	0+000 – 1+230	1.230	Bercedo	09219A020090160000PR
2	1+230 – 1+618	388	Bercedo	09219A020090110000PT
3	1+618 – 2+465	847	Bercedo	09219A027090650000PQ
4	2+465 – 3+113	648	San Pelayo	09219A027090270000PB
5	3+113 – 3+600	487	San Pelayo	09219A026090100000PJ

El camino en general se encuentra en mal estado de conservación, presentando a lo largo de su recorrido baches, roderas longitudinales, blandones y bancos de barro localizados, provocados en su mayor parte por una incorrecta escorrentía superficial del agua de lluvia, que discurre por la plataforma del camino arrastrando el material granular del firme, en vez de discurrir por las cunetas existentes.

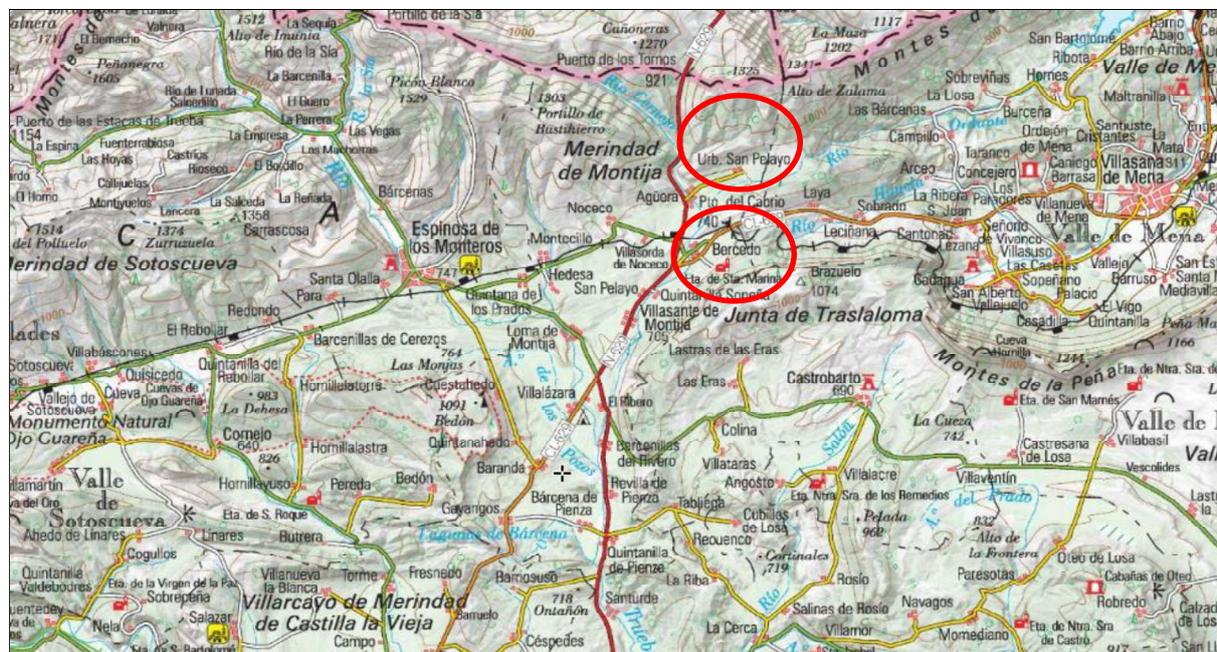
También existen en estos tramos zonas de vaguada y puntos bajos en el camino, donde el agua de escorrentía superficial recogido por las cunetas no encuentra salida y salta a la plataforma del mismo, provocando la generación de bancos de barro y blandones.

Por otra parte, las cunetas ubicadas a ambos lados del camino, así como los bordes, se encuentran plagadas de vegetación alta y de tierras acumuladas, lo cual no favorece la correcta escorrentía del agua superficial hacia las cunetas, provocando sobre el firme los problemas anteriormente descritos.

Este deficiente estado general del camino, supone un problema para el tránsito de los vehículos agrícolas, ganaderos y forestales, y por lo tanto para el desarrollo de la actividad, así como para los paseantes y ciclistas que quieren ir de una localidad a la otra. Es por esto que se hace necesaria la rehabilitación del camino, así como solucionar los problemas de drenaje existentes, de tal forma que se restablezca el normal funcionamiento del mismo.

## 2. SITUACIÓN

Las localidades de Bercedo y San Pelayo, pertenecientes al municipio de Merindad de Montija, se encuentran en la comarca de las Merindades, en la provincia de Burgos, 95 y 97 kilómetros respectivamente al norte de la capital.



## 3. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto:

- Definir, dimensionar y valorar las obras de rehabilitación del camino de Bercedo a San Pelayo (Merindad de Montija) (Burgos).
- Servir como documento técnico de referencia para ejecutar las obras.
- Servir como documento técnico para tramitar los permisos necesarios ante los Organismos afectados por las obras.
- Servir como documento técnico de referencia para la solicitud y justificación de las subvenciones que las Juntas Administrativas de Bercedo y San Pelayo estimen necesarias para la ejecución de las obras.

## 4. PROMOTORES Y AUTOR DEL PROYECTO

### PROMOTORES

Los autores del encargo son D. Enrique Conde Gómez, en calidad de Presidente de la Junta Administrativa de Bercedo, y D. Manuel González Ruíz, en calidad de Presidente de la Junta Administrativa de San Pelayo.

### AUTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por el Ingeniero Civil e Ingeniero Técnico de Obras Públicas, D. Borja López Hortigüela, con N.I.F. 71.291.007-T, colegiado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas (CITOP), número 22.711. Tfno.: 689 742 419 - [borjalopezitop@gmail.com](mailto:borjalopezitop@gmail.com)

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación se describen las actuaciones a llevar a cabo para la rehabilitación del "Camino de Bercedo a San Pelayo":

- Desbroce y despeje por medios mecánicos, de ambos bordes del camino, retirando hierba alta, cúmulos de maleza y arbustos de tamaño pequeño-mediano, con carga y transporte de material resultante a lugar de acopio o gestor de residuos autorizado.
- Reperfilado por medios mecánicos de las cunetas en ambos bordes del camino, retirando toda la vegetación y las tierras acumuladas en el fondo de las mismas, dotándolas de pendientes adecuadas para evacuar el agua de escorrentía superficial.
- Reperfilado por medios mecánicos de la plataforma del camino, incluyendo su zona central y los bordes, eliminando toda la vegetación existente, retirando el material granular suelto, rellenando baches, roderas y blandones existentes.
- Recebado del firme del camino, mediante extendido y compactado de capa de 10 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, dotando al firme de las pendientes y/o bombeo necesario para la correcta evacuación del agua de escorrentía superficial.
- Ejecución de 6 pasos salvacunetas de drenaje longitudinal, para acceso a fincas de titularidad pública, mediante excavación en zanja, instalación de tubería de polietileno corrugado de 400 mm de diámetro sobre cama de arena, con recubrimiento de hormigón en masa y reposición de capa de rodadura de 15 cm de zahorra artificial. Incluso formación de embocaduras con hormigón en masa.

## 6. NORMAS DE SEGURIDAD

Se acompaña en el **Anejo nº 11** el preceptivo **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, de acuerdo con el Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre, debiendo redactarse antes del comienzo de las obras por el Contratista el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, según establece el artículo 7 del citado Real Decreto.

## 7. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El plazo previsto para la ejecución de las obras se estima en **tres (3) meses** desde la firma del acta de replanteo.

El plazo de garantía se establece en un **(1) año** desde la recepción de las obras.

## 8. PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (48.567,23 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de: **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (69.931,95 €)**.

## 9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto se refiere a una obra completa de rehabilitación de un camino de titularidad pública, susceptible de ser entregada al uso público, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para su utilización.

## 10. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Las Juntas Administrativas de Bercedo y San Pelayo deberán poner a disposición de las obras todos los terrenos necesarios para su ejecución. Las parcelas y servicios afectados se relacionan en el **Anejo nº 6** de la presente memoria.

## 11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1. Memoria y Anejos.

- Anejo nº1. Reportaje fotográfico.
- Anejo nº2. Geología y geotecnia.
- Anejo nº3. Firmes.
- Anejo nº4. Drenaje.
- Anejo nº5. Terrenos y servicios afectados.
- Anejo nº6. Plan de obra.
- Anejo nº7. Clasificación del contratista.
- Anejo nº8. Revisión de precios.
- Anejo nº9. Impacto Ambiental.
- Anejo nº10. Gestión de residuos.
- Anejo nº11. Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Anejo nº12. Justificación de precios.

### DOCUMENTO Nº2. Planos.

- Plano nº1. Situación y emplazamiento.
- Plano nº2. Planta general.
- Plano nº3. Secciones tipo.

### DOCUMENTO Nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### DOCUMENTO Nº4. Presupuesto.

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº1.
- Cuadro de precios nº2.
- Presupuestos parciales.
- Presupuesto general.

Con lo expuesto en la presente memoria y en el resto de documentos que la integran se da por concluido el proyecto, considerando cumplidos los objetivos del mismo.

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



D. Borja López Hortigüela

## ANEJOS

# ANEJO N°1

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## ANEJO Nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO











## ANEJO N°2

# GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

## ANEJO Nº 2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Las localidades de Bercedo y San Pelayo se encuentran centradas en la Hoja geológica de Villasana de Mena (IGME), la cual está situada en la parte norte de la provincia de Burgos.

Dado que en el presente proyecto no se va a modificar la estructura actual del camino, ni se va a realizar ningún movimiento de tierras de entidad, **se considera que no es necesario realizar un estudio geológico y geotécnico completo** de la zona objeto de las obras.

## ANEJO N°3

### FIRMES

### ANEJO Nº 3. FIRMES

Actualmente el camino dispone de una capa de rodadura formada por material granular compactado (zahorra artificial y zahorra natural) que presenta un estado alto de degradación, debido fundamentalmente al agotamiento motivado por su antigüedad, al tránsito de maquinaria y al efecto de la escorrentía de agua sobre el mismo, habiéndose formado baches, blandones y roderas.

Se pretende únicamente realizar un recebado del material granular de firme existente, mediante aporte de una capa de zahorra artificial de 10 cm de espesor, extendida y compactada, por lo que **se considera que no es necesario realizar un estudio de dimensionamiento de secciones de firme.**

## ANEJO N°4

### DRENAJE

## **ANEJO Nº 4. DRENAJE**

El camino objeto de este proyecto, dispone de redes de drenaje longitudinal y transversal

### **1. DRENAJE LONGITUDINAL**

En cuanto al drenaje longitudinal existen tramos donde hay cuneta a ambos lados del camino, y otros tramos donde solo hay cuneta en uno de ellos.

Dichas cunetas en general se encuentran altamente pobladas con vegetación y rellenas con tierras de las parcelas colindantes o arrastradas por el agua de escorrentía superficial, por lo que se propone el reperfilado de todos los tramos de cuneta existentes para que el agua pueda discurrir por ellas sin problemas.

También existen algunos pasos salvacunetas que sirven para permitir el acceso a las diferentes parcelas que se sitúan a ambos lados del camino, o para dar continuidad al entronque con otros caminos. La gran mayoría se encuentran en buen estado, pudiendo alguno de ellos necesitar de una limpieza para sacar las tierras y vegetación que se ha acumulado en su interior.

Adicionalmente se propone la instalación de seis nuevos pasos salvacunetas para dar acceso a fincas de titularidad pública.

### **2. DRENAJE TRANSVERSAL**

En cuanto al drenaje transversal, aparentemente no existen obras de fábrica o caños que pasen bajo el camino, aunque podrían existir pero encontrarse completamente tapados por las tierras y vegetación.

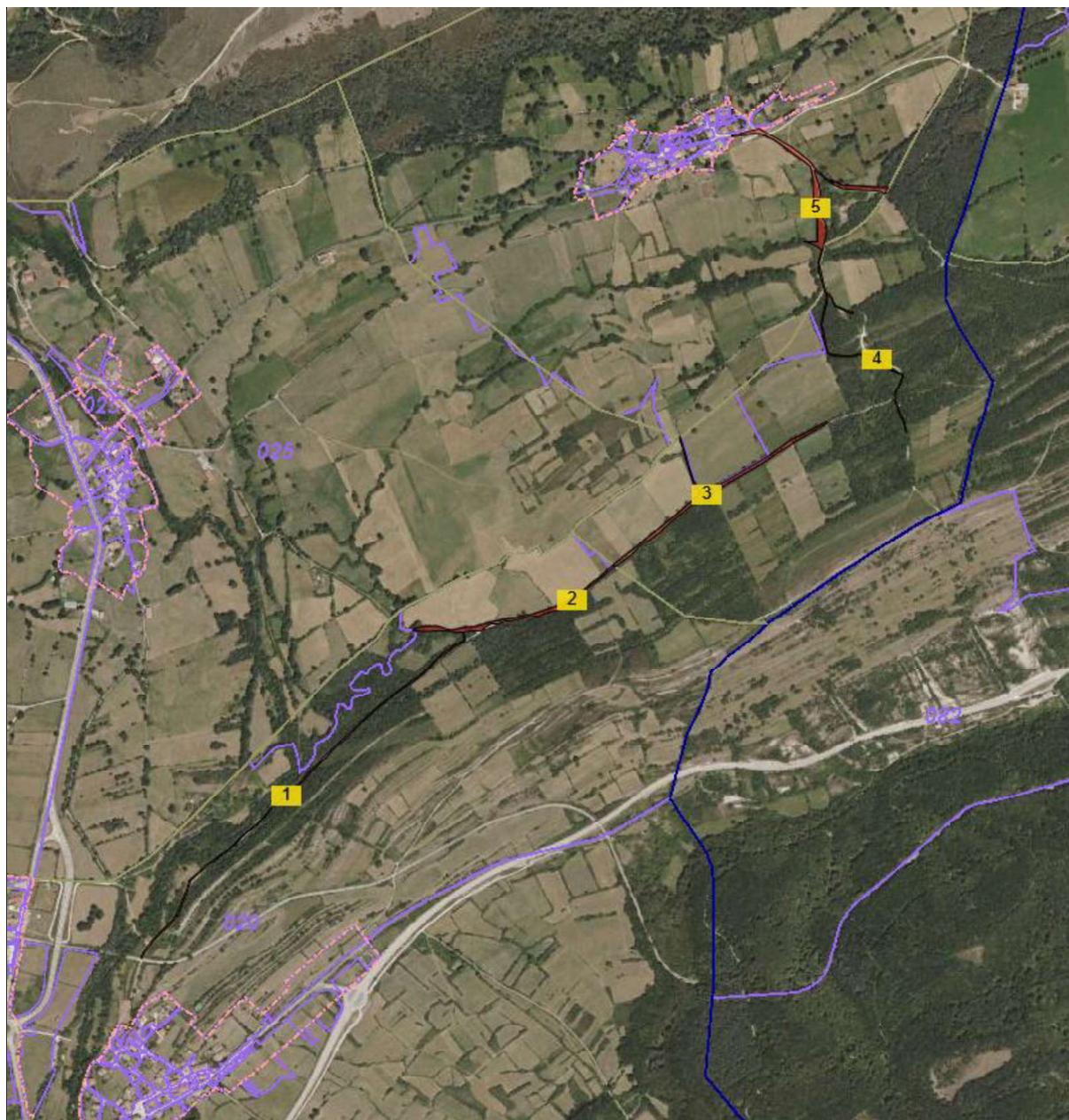
En caso de encontrarse obras de drenaje transversal ocultas, se procederá a su limpieza de tierras y vegetación en su interior.

## ANEJO Nº5

### TERRENOS Y SERVICIOS AFECTADOS

## ANEJO Nº 5. TERRENOS Y SERVICIOS AFECTADOS

El presente anejo recoge todas las parcelas públicas y privadas que van a ser afectadas por las obras, así como los servicios públicos como carreteras, caminos, instalaciones, etc.



Nº	Referencia catastral	Titularidad	Superficie (m <sup>2</sup> )	Localización		Naturaleza	
				Polígono	Parcela	Clase	Uso
1	09219A020090160000PR	J. A. Bercedo	3.898	20	9016	Rústico	Camino
2	09219A020090110000PT	J. A. Bercedo	4.313	20	9011	Rústico	Camino
3	09219A027090650000PQ	J. A. Bercedo	5.679	27	9065	Rústico	Camino
4	09219A027090270000PB	J. A. San Pelayo	1.859	27	9027	Rústico	Camino
5	09219A026090100000PJ	J. A. San Pelayo	7.356	26	9010	Rústico	Camino

## ANEJO N°6

### PLAN DE OBRA

## ANEJO Nº 6. PLAN DE OBRA

Se incluye a continuación un diagrama de barras orientativo del programa de ejecución de los trabajos contemplados en el proyecto, valorado en tiempo y coste. No obstante el Contratista adjudicatario de las obras deberá redactar un plan de obra y someterlo a la aprobación de la Dirección de las mismas.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1º MES</b>				<b>2º MES</b>				<b>3º MES</b>				<b>P.E.M. (€)</b>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DESBROCE													3.600,00
REPERFILADO													10.080,00
DRENAJE													3.240,00
AFIRMADO													30.240,00
GESTIÓN DE RESIDUOS													469,07
SEGURIDAD Y SALUD													938,16
<b>P.E.M. MENSUAL (€)</b>	7.429,08				10.429,08				30.709,08				<b>48.567,23</b>
<b>P.E.M. ACUMULADO (€)</b>	7.429,08				17.858,15				48.567,23				

## ANEJO N°7

## CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## ANEJO Nº 7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, a los efectos previstos en el artículo 56 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, relativos a la clasificación del Contratista, y teniendo en cuenta la naturaleza de las obras objeto del presente proyecto, se deduce que la clasificación debería ser la siguiente:

Grupo A "Movimiento de tierras", subgrupo 2 "Explanaciones", categoría 1.

Pero según se establece en el artículo 77 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, 8 de Noviembre, para los contratos de obras de importe inferior a 500.000 €, **no será necesario exigir una clasificación específica al Contratista**, pudiendo este acreditar su solvencia técnica mediante los requisitos específicos exigidos en los pliegos de la licitación.

## ANEJO N°8

### REVISIÓN DE PRECIOS

## ANEJO Nº 8. REVISIÓN DE PRECIOS

En relación con lo establecido en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, dadas las características de la obra correspondiente al presente proyecto, y su plazo de ejecución, se propone su contratación **sin derecho a revisión de precios**.

## ANEJO N°9

### IMPACTO AMBIENTAL

## ANEJO Nº 9. IMPACTO AMBIENTAL

### 1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según se desprende del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el tipo de obras contempladas en el presente proyecto no están incluidas en los Anexos I, II y III de dicha Ley, ya que la obra objeto de este proyecto consiste en un reperfilado y recebado de un camino ya existente, al cual no se va a modificar su trazado.

Visto esto se considera que **no es necesario realizar Estudio de Impacto Ambiental**.

### 2. RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE, sobre Conservación de los Hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva Hábitat, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs), denominada Red Natura 2000. Esta red, incorpora las zonas de especial protección para las aves (ZEPAS) declaradas previamente, derivadas de la aplicación de la Directiva 79/409/CEE para la Conservación de las Aves Silvestres.

La legislación española transpone dicha Directiva mediante el Real Decreto 1997/1995, en el que se establece que las comunidades autónomas elaborarán una lista de lugares de interés comunitario (LICs), que puedan ser declarados zonas de especial conservación (ZECs).

Revisada la cartografía oficial de la Junta de Castilla y León, se comprueba que no existe ninguna zona ZEPA o LIC presente dentro de los términos administrativos de Bercedo y San Pelayo, por lo que se considera que el presente proyecto **no afecta de ninguna forma a la Red Natura 2000**.

## ANEJO N°10

### GESTIÓN DE RESIDUOS

## ANEJO Nº 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

### **INDICE**

1. INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO.
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.
  - 3.1. CAMBIOS EN ESPECIFICACIONES DE MATERIAS PRIMAS.
  - 3.2. CAMBIOS EN LA GESTIÓN DE COMPRAS Y ALMACENAMIENTO.
  - 3.3. CAMBIOS EN ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS.
  - 3.4. MODIFICACIÓN DE RUTINAS DE TRABAJO.
  - 3.5. INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS.
  - 3.6. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES.
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.
5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.
6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.
7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO O SEPARACIÓN DE RCD.
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD.

## 1. INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Se redacta el presente Anejo en cumplimiento del Real Decreto 105/08, de 1 de febrero, (Ministerio de la Presidencia BOE n. 38 de 13/2/2008) por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece la necesidad de incluir en el proyecto de la obra un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, el presente Estudio servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

De acuerdo con el Artículo 4 del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se elabora el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002).
2. Estimación de la cantidad de residuos que se generará.
3. Medidas de prevención de residuos.
4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos.
5. Medidas de separación de los residuos en obra.
6. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
7. Pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo o separación de RCD.
8. Valoración del coste previsto para la gestión de los RCD.

Durante el transcurso de la obra el productor de residuos tendrá la obligación de disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se identifican los residuos que pueden generarse en la obra conforme a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o sus modificaciones posteriores.

<b>CAPÍTULO 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19).</b>
---

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>13.01</b> Residuos de aceites hidráulicos.</li><li>• <b>13.02</b> Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.</li></ul> |
|---|

<b>CAPÍTULO 15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección.</b>
--

- **15.01** Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).

**CAPÍTULO 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).**

- **17.01.01** Hormigón.
- **17.01.02** Ladrillos.
- **17.01.03** Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.
- **17.02.01** Madera.
- **17.02.03** Plástico.
- **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.
- **17.04.05** Hierro y acero.
- **17.05.04** Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03.

### **3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS**

La empresa constructora elaborará un estudio de minimización de residuos, comprometiéndose a reducir la producción de residuos peligrosos, en la medida de sus posibilidades, para ello se basará (cuando sea posible) en las Técnicas siguientes:

#### **3.1. Cambios en especificaciones de materias primas**

Siempre que sea posible debe estudiarse la posibilidad de reformulación del producto, ya que aunque es una de las técnicas que más resistencia inicial plantea, también es una de las más efectivas.

Si en el proceso se están utilizando sustancias nocivas para el medioambiente, que pueden provenir de las materias primas o de las materias auxiliares, conviene estudiar la posibilidad de sustituirlas ya que si lo hacemos disminuiríamos la peligrosidad de nuestro producto final y de sus residuos.

Los principales aspectos a considerar son los siguientes:

- Definir las especificaciones de las nuevas materias primas.
- Negociar con los proveedores las condiciones de suministro.
- Evaluar la influencia que puede tener la incorporación de nuevas materias primas sobre el proceso y los productos.
- Evaluar las condiciones de almacenamiento que requieran.
- Revisar los aspectos relativos a sus condiciones de manipulación y uso.
- Evaluar las ventajas y desventajas ambientales que las nuevas materias primas conllevan.

#### **3.2. Cambios en la gestión de compras y almacenamiento**

Se recomienda:

- Evitar comprar materiales en exceso: un producto caducado se convierte en residuo.
- Procurar reciclar los excedentes dentro de la propia instalación o venderlos a otra empresa.
- Aplicar procedimientos "just in time" para la provisión de materiales.

- Comprar materiales alternativos con menor incidencia medioambiental.
- Revisar periódicamente la zona de almacenamiento para detectar posibles fugas y derrames.
- Mantener los bidones, contenedores, etc., perfectamente cerrados e identificados.
- Usar envases y materiales reciclables.
- Consumir las partidas más antiguas en primer lugar.
- Establecer un programa de mantenimiento de contenedores.

### **3.3. Cambios en especificaciones de productos**

Los aspectos a contemplar son los siguientes:

- Definir las nuevas especificaciones de productos.
- Evaluar la influencia que los nuevos productos pueden tener en el proceso o en las especificaciones requeridas en las materias primas.
- Ponderar cuidadosamente el posible impacto que una modificación en nuestros productos puede llegar a tener en el mercado. Será necesario definir una estrategia comercial de comunicación.

Es probable que la introducción de nuevos productos modifique el almacenamiento, envasado, presentación o distribución del producto.

### **3.4. Modificación de rutinas de trabajo**

Es posible minimizar la generación de residuos modificando alguna de las rutinas de trabajo existentes. Estas opciones se caracterizan por su inmediatez, y las actividades que conlleva su implantación son básicamente las siguientes:

- Definir minuciosamente el nuevo procedimiento.
- Comunicar al personal afectado los cambios.
- Hacer un seguimiento adecuado de la implantación.
- Definir las nuevas necesidades de control e instrumentación.
- Cuantificar las mejoras ambientales derivadas de su implantación.

### **3.5. Instalación de nuevos equipos**

Las necesidades derivadas de la implantación de este tipo de soluciones son las siguientes:

- Definir las especificaciones técnicas de los nuevos equipos.
- Evaluar posibles suministradores de los mismos.
- Planificar la mejor ubicación para los nuevos equipos.
- Evaluar la obra civil a ejecutar para implantar los equipos.
- Definir los nuevos procedimientos de producción.
- Evaluar las necesidades de formación e incorporación de personal.
- Mejoras ambientales derivadas de la opción.

### **3.6. Reutilización de materiales**

Suponen de alguna manera un cambio en las materias primas y antes de implantar las mismas es necesario llevar a cabo diversos trabajos, tales como:



- Analizar la concentración o la cantidad del material a recuperar existente en los flujos residuales.
- Definir las necesidades en equipos de separación.
- Evaluar la calidad del material recuperado.
- Definir las necesidades de mantenimiento extra.
- Definir las necesidades de controles de calidad adicionales.

Está previsto realiza la siguiente actuación:

- Demolición de pavimento de hormigón actual.

Como consecuencia de ella se van a generar productos, que será necesario gestionar adecuadamente. Es por ello que:

- Con la idea de reducir el volumen de materiales inertes que van al vertedero, una parte serán utilizados como materiales de préstamos en actuaciones propias de las obras.

Para tal fin puede desplazarse a la obra una planta machacadora que tras moler los productos se clasifican en tamaños adecuados para poder ser utilizados como zorra artificial en la obra, siempre que previamente hayan superado los ensayos necesarios para garantizar su idoneidad para dicho objetivo.

Los residuos, que no vayan a ser utilizados en la obra, tales como tierras y materiales procedentes de la construcción y demolición, serán llevados a un vertedero autorizado para admitir dichos residuos, clasificados como Inertes.

#### **4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

Se marcan las operaciones de reutilización previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

- X** No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
- X** Reutilización de tierras procedentes de la excavación en la propia obra.
  - Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.
  - Reutilización de materiales cerámicos
  - Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
  - Reutilización de materiales metálicos

Las operaciones de valorización(R) y eliminación (D) serán las indicadas en el Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002 y en la tabla siguiente se indican la que sean de aplicación a cada uno de los residuos identificados.

#### **CAPÍTULO 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19).**

- **13.01** Residuos de aceites hidráulicos. **[R9]**
- **13.02** Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes. **[R9]**

**CAPÍTULO 15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección.**

- **15.01** Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal). **[R9][D5]**

**CAPÍTULO 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).**

- **17.01.01** Hormigón. **[D5]**
- **17.01.02** Ladrillos. **[D5]**
- **17.01.03** Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06. **[D5]**
- **17.02.01** Madera. **[D5]**
- **17.02.03** Plástico. **[R5]**
- **17.03.01** Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. **[R5]**
- **17.03.02** Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. **[R5]**
- **17.04.05** Hierro y acero. **[R4]**
- **17.05.04** Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03. **[D1]**

## 5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón [80t]
- Ladrillos, tejas, cerámicos [40t]
- Madera [1t]
- Plástico [0,5t]
- Vidrio [1t]
- Metales [2t]
- Papel y cartón [0,5t]

Medidas empleadas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

## 6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

El destino de cada uno de los residuos identificados se indica a continuación:

**CAPÍTULO 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19).**

- **13.01** Residuos de aceites hidráulicos. **[Planta de reciclaje RCD]**
- **13.02** Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes. **[Planta de reciclaje RCD]**

**CAPÍTULO 15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección.**

- **15.01** Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal). **[Planta de reciclaje RCD]**

**CAPÍTULO 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).**

- **17.01.01** Hormigón. **[Planta de reciclaje RCD]**
- **17.01.02** Ladrillos. **[Planta de reciclaje RCD]**
- **17.01.03** Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06. **[Planta de reciclaje RCD]**
- **17.02.01** Madera. **[Gestor autorizado RP]**
- **17.02.03** Plástico. **[Gestor autorizado RP]**
- **17.03.01** Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. **[Gestor autorizado RP]**
- **17.03.02** Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. **[Gestor autorizado RP]**
- **17.04.05** Hierro y acero. **[Gestor autorizado RP]**
- **17.05.04** Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03. **[Restauración/vertedero]**

## **7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO SEPARACIÓN DE RCD**

### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición:

Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010

Decreto 50/1998, de 5 de marzo, sobre modificación del Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

Decreto 90/1990, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Castilla y León.

La Gestión de Residuos se realizará mediante 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 que cumplirán las especificaciones del Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el

que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).

- Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

- 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.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- 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 contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto

por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización de la Administración, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## **8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD**

En el correspondiente capítulo del presupuesto del proyecto, se detalla el coste previsto para la gestión de los residuos generados por las obras.

## ANEJO N°11

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ANEJO Nº 11. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### INDICE

1. MEMORIA
  - 1.1. GENERALIDADES.
  - 1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.
  - 1.3. PRESUPUESTO
  - 1.4. PLAZO DE EJECUCION
  - 1.5. NUMERO DE TRABAJADORES.
  - 1.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.
  - 1.7. CLIMATOLOGIA.
  - 1.8. UNIDADES CONSTRUCTIVAS.
  - 1.9. MAQUINARIA.
  - 1.10. HERRAMIENTAS.
  - 1.11. MEDIOS AUXILIARES.
2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCION.
  - 2.1. RIESGOS EN LAS UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
  - 2.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
  - 2.3. RIESGOS DE LAS HERRAMIENTAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
  - 2.4. RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
  - 2.5. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCION.
3. FORMACION Y REUNIONES DE SEGURIDAD.
4. MEDIDAS DE EMERGENCIA, PRIMEROS AUXILIOS.
5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL.
6. LEGISLACION APLICABLE.
7. CONCLUSIÓN.

## **1.- MEMORIA**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, pretende establecer las normas de seguridad y salud aplicables a las obras, con identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como los riesgos laborales que no pueden evitarse, especificando las medidas técnicas tendentes a controlar y reducir éstos, en cumplimiento con el Real Decreto 1627 / 1.997 de 24 de Octubre.

En aplicación del presente estudio el contratista deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el Artículo 7 del citado Real Decreto, el cual deberá ser sometido para su aprobación al Coordinador en materia de Seguridad, previamente al inicio de las obras.

### **1.1. Generalidades**

El encargo de redacción del Proyecto ha sido realizado por las Juntas Administrativas de Bercedo y San Pelayo (Merindad de Montija) (Burgos).

El autor del Proyecto y del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es el Ingeniero Civil e Ingeniero Técnico de Obras Públicas D. Borja López Hortigüela.

Las obras se sitúan en los términos administrativos de Bercedo y San Pelayo.

### **1.2. Descripción de las obras**

Las Obras proyectadas consisten fundamentalmente en la rehabilitación del camino, mediante desbroce de bordes, repavimentado de camino y cunetas, recebado con zahorra artificial y ejecución de pasos salvacunetas.

Al formar el presente Estudio parte del Proyecto de Obra, como Anejo al mismo, no se desarrolla una descripción más detallada de las obras, remitiéndose al correspondiente apartado de la Memoria.

### **1.3. Presupuesto**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (48.567,23 €).

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de: SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (69.931,95 €).

### **1.4. Plazo de ejecución**

El Plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de tres (3) meses, desde el inicio de las mismas.

### **1.5. Número de trabajadores**

El número de trabajadores simultáneos en la obra, no se considera superior a 10 y el volumen máximo de mano de obra se considera inferior a 20.

### **1.6. Interferencias y servicios afectados**

La interferencia principal de la obra será con el propio camino de Bercedo a San Pelayo, así como con los caminos que lo interceptan en su trazado.

Se deberán establecer las medidas de señalización oportunas en los puntos de acceso a los caminos afectados.

### **1.7. Climatología**

Clima cuyo aspecto más destacable son los inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a los rigores climáticos en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación del terreno y sobrecargas de nieve. No obstante, dadas las características de los materiales a utilizar, resulta conveniente ejecutar las obras fuera del periodo invernal.

### **1.8. Unidades constructivas**

- Movimiento de tierras.
- Trabajos con tuberías.

### **1.9. Maquinaria**

La maquinaria prevista a utilizar en la obra es:

- Tractor con brazo desbrozador.
- Motoniveladora
- Retroexcavadora.
- Compactadora.
- Humectadora.
- Camión.
- Hormigonera.

### **1.10. Herramientas**

Las herramientas previstas a utilizar en la obra son variadas.

### **1.10. Medios auxiliares**

Los medios auxiliares previstos a utilizar en la obra son variados.

## **2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCION**

### **2.1. Riesgos en las unidades de obra y medidas preventivas**

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### A) Descripción del procedimiento

Los trabajos de limpieza, despeje y desbroce consiste en el saneo del terreno para poder realizar el trabajo sin obstáculos. Entre ellos se incluye la eliminación de la tierra vegetal y su posterior aporte y extendido.

Los trabajos de desmonte consisten en la excavación del terreno.



Los trabajos de terraplén consisten en la extensión, desecado o humectación y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamos en la ejecución o ampliación de explanadas y extendido de la zahorra perteneciente al firme.

#### B) Riesgos destacables

- Golpes, caída de personas o materiales por:
- Falta de iluminación artificial o lugares de paso muy oscuros.
- Deslumbramientos por situaciones defectuosas de los puntos de luz.
- Almacenamientos defectuosos de materiales en plataformas elevadas.
- Abandono de materiales y herramientas sobre vigas, pasarelas y andamios.
- Rotura de herramientas, mangos, etc.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales o mecánicas, proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de material o de herramientas defectuosas.
- Golpes, caídas de materiales o personal por fallo del mecanismo por falta de mantenimiento apropiado.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Desprendimientos de tierras.
- Ruidos y/o vibraciones.
- Polvo.

#### C) Medidas preventivas

- Las máquinas estarán equipadas con medios de iluminación y dispositivos sonoros de aviso.
- Cuando las máquinas trabajen en zona peligrosa, se colocarán balizas que marquen la zona a evolucionar.
- En zonas próximas a taludes, el conductor del vehículo estará ayudado por un operario que esté en tierra y que pueda auxiliar la maniobra.
- Todos los movimientos se realizarán a velocidades adecuadas y con luz suficiente.
- En el movimiento de los vehículos por el interior de la obra, ninguna parte del mismo estará a menos de 3 m de las conducciones o cables con corriente eléctrica.
- Cuando se esté reparando la máquina, se tomarán las debidas precauciones para que ésta no se ponga en marcha accidentalmente.
- La operación de carga y descarga de la maquinaria siempre se hará en terreno natural y llano, y acotará la superficie próxima a esta operación.
- Las máquinas dispondrán de estructuras de protección en cabinas contra vuelcos y caídas de objetos.

- Se asegurará que el vehículo que va a transportar la maquinaria es de capacidad suficiente con todos sus permisos en regla.
- A la entrada a la obra del vehículo que transporta la maquinaria, se le indicará al conductor el camino a recorrer.
- Al llegar al lugar de descarga el conductor vigilará las condiciones del suelo antes de entrar y estará al tanto de los posibles a encontrarse. No obstante, deberá estar la zona disponible para la descarga, evitando así el posible riesgo de atropellos y choques.
- El conductor del vehículo ha de actuar como guía en las operaciones de carga y descarga.
- Los camiones llevarán bocina indicativa cuando circulen marcha atrás.
- Todos los camiones parados tendrán el freno de mano puesto.
- Toda operación de carga y descarga que se efectúe próxima a taludes o zanjas se hará calzando el vehículo de transporte.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se mantendrá una vigilancia adecuada de las paredes de las excavaciones y se controlarán los taludes; aumentándose el grado de vigilancia después de lluvias y heladas.
- Se controlará el mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- La maniobra de la maquinaria estará dirigida cuando falte la visibilidad.
- Los frentes de excavación se revisarán al comienzo y fin de la jornada.
- Se prohíbe la presencia de personal en el área de trabajo.
- Acceso a la obra señalizando: Entrada y salida de camiones.
- Acceso de personal distinto de la maquinaria.
- No se transportará a personas en las máquinas.
- Antes de comenzar las excavaciones se consultará la existencia de servicios afectados tomándose, en caso necesario, las medidas necesarias para la eliminación de riesgos.
- Deberán conocerse las características del terreno con todo detalle antes de iniciar la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad determinada a las líneas eléctricas en caso de que las haya.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- El saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
- Las cajas de los camiones serán de acero y se prolongarán por su parte delantera en un voladizo que cubra la cabina, a fin de proteger ésta de posibles caídas de material.

- El conductor del camión permanecerá en el interior de la cabina durante la operación de carga.
- Los vehículos no se cargarán excesivamente, para garantizar que a lo largo de su recorrido no pierdan parte de los productos transportados, pudiendo provocar alcances a personas y entorpecer la circulación de estas u otros vehículos.
- Los vehículos, una vez descargado el material, bajarán completamente sus cajas basculantes, antes de reanudar su marcha de nuevo.
- La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno no interferirá con la relativa a la maquinaria que realiza el extendido y compactación de aquel.
- Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.
- No se efectuará el vertido del material de relleno hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional, quedan situados en la trayectoria de caída.
- La cantidad de material de relleno, a verter cada vez, no será superior al admisible para compactar en una tongada, con objeto de eliminar obstáculos en el fondo de la excavación.
- El relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo, para no provocar desniveles en el piso que daría lugar a caídas.
- Será necesario acotar las zonas de trabajo despejándolas de vehículos para la realización de las maniobras de carga y colocación de bloques para la escollera.
- Las cargas suspendidas, durante la colocación de la escollera, se desplazarán lo más cerca posible del suelo.
- Los cables utilizados para desplazar los bloques de escollera serán adecuados a la carga y se revisarán periódicamente.
- No se permitirá acercarse a la piedra o bloque de escollera hasta que éstos no estén bien apoyados y sin tensión en los cables en caso que se realice con la grúa. Ni se intentará recolocar un bloque a mano.
- Se suspenderá la colocación de escollera si se observa que el talud tuviera peligro de corrimiento.
- Cuando la ejecución de la excavación requiera el derribo de árboles se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Los maquinistas deberán utilizar el cinturón de seguridad en el vehículo.
- Cuando sea necesario el desplazamiento de la pala cargadora por pendientes con la cuchara llena, deberá efectuarse con ésta a ras del suelo.
- En las zonas con el nivel freático por encima de la superficie de excavación se emplearán los métodos adecuados de agotamiento para asegurar la estabilidad de taludes y la movilidad en las zonas de trabajo.

- Si el agotamiento del nivel freático se ejecuta con Well-Points deben sobredimensionarse los medios, previendo eventuales averías mediante bombas de reserva y grupos electrógenos.

#### D) Protecciones colectivas

- Señalización de bordes de excavación.
- No depositar acopios ni tierras en los bordes de la excavación, dejando una distancia mínima de 1 m.
- Colocación de topes en bordes de rampas.
- Perfecto estado de los vehículos.
- Los remolques para evitar su vuelco tendrán soportes o gatos que impidan su vuelco.
- La distancia mínima aconsejable entre dos máquinas en un tajo será de 30 cm.
- Se considerarán 5 m alrededor de la máquina como zona peligrosa.
- Se localizarán y señalizarán todas las conducciones o servicios enterrados.
- Las señales empleadas en la obra serán reflectantes, claras de interpretación y estarán limpias.
- Si por razones de trabajo es preciso que haya personas en el radio de acción de la máquina es preciso que desde la máquina haya una perfecta visibilidad.
- La obra estará ordenada y sin objetos innecesarios.
- En caso de utilizar escaleras manuales, éstas tendrán un espacio entre peldaños de 25 a 35 cm, con una longitud máxima de 5 m. Serán metálicas, sobrepasarán 1 m el lugar más alto y en lugares donde existan instalaciones eléctricas no se utilizarán escaleras metálicas sino de madera en perfecto estado.
- Las tierras procedentes de la excavación se apilarán a 60 cm mínimo de la zanja y los materiales en las zonas alejadas de ésta, perfectamente sujetos y en suelo firme.
- Todos los desvíos, itinerarios alternativos, estrechamientos de calzada, que se produzcan durante el transcurso de la obra, se señalizarán según la normativa vigente.

#### E) Protecciones personales

- Casco homologado
- Mono de trabajo.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante cuando sea necesario.
- Ropa impermeable en días de lluvia.
- Botas de agua en días de lluvia.
- Ropa visible (reflectante) en personal que trabaje en zonas de tránsito.

## **TRABAJOS CON TUBERÍAS**

Consiste en las tareas de montaje y desmontaje de tuberías de abastecimiento, saneamiento o drenaje, en zanjas y de sus elementos accesorios, valvulería, etc.

### **A) Riesgos destacables**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Desprendimientos de terreno.
- Caída de vehículos y maquinaria al fondo de la excavación.
- Caída de cargas durante el transporte con grúa.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por materiales en manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Corrimientos en los acopios de tubería.
- Electrocutaciones.
- Riesgos propios de los trabajos de soldadura.
- Inundación.
- Erosiones y contusiones por manipulación de tubos.
- Sobreesfuerzos por manejo de tubos.

### **B) Medidas preventivas**

- Nadie permanecerá bajo el radio de acción de las máquinas.
- Para el acceso al fondo de excavación se instalarán escaleras reglamentarias en los casos que sea necesario.
- Señalización de la excavación de zanjas.
- Pasarelas reglamentarias para el cruce de zanjas.
- Mantener la limpieza y el orden en los diversos tajos.
- Conocimiento de las características del terreno: nivel freático, sobrecargas, servicios y cimentaciones cercanas; para garantizar la estabilidad de los terrenos.
- En caso de ser necesarias entibaciones, se ejecutarán siguiendo las directrices expresas de la jefatura de obra.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- En presencia de riesgo de vuelcos o deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
- Los acopios de materiales se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.

- No acopiar materiales en el borde de excavaciones y en zonas de influencia del talud.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados para ello o bien se harán en el terreno sobre durmiente de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno a suficiente profundidad como para obtener una buena resistencia.
- Las tuberías suspendidas de elementos reglamentarios de la grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior.
- Se prohibirá la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa móvil y muy especialmente bajo cargas suspendidas.
- Los medios de transporte y de izado de las tuberías serán los indicados por el fabricante de las tuberías.
- El peso a izar y la distancia de izado deberán estar comprendidos dentro del diagrama operativo de la grúa.
- Tanto las eslingas como los ganchos de seguridad estarán en perfectas condiciones de uso. En caso contrario se rechazarán.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas con cuerdas desde el exterior.
- Queda prohibida la ubicación de personas bajo cargas suspendidas.
- Toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- No se emplearán las manos o los pies para el ajuste fino de las tuberías en su posición definitiva.
- Los recorridos en marcha atrás deberán estar señalizados tanto luminosa como acústicamente.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de atropello y colisión.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria siempre que esté en funcionamiento. Señalización: "Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.
- Todos los conductores de camiones y diferente maquinaria estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.
- Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista.
- El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.
- Se dispondrán sobre zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

- El lado de circulación de camiones o de maquinaria deberá balizarse a una distancia de la zanja o pozo no inferior a 2 m. mediante el uso de cuerda de banderolas.
- Se señalarán los accesos y recorridos de los vehículos y maquinaria.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanja o pozos, se dirigirán por personal especializado, evitando así desplomes y caídas.
- Antes de realizar las pruebas en las conducciones, se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves, que manipuladas de forma inoportuna pueden dar lugar a la formación de atmósferas explosivas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales al nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos y materiales fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá adecuadamente.
- Será preceptivo el empleo de mascarilla o careta con el filtro correspondiente en trabajos de soldadura o corte sobre material galvanizado.
- Los cables estarán en buen uso, evitándose los empalmes, que en caso obligado, se aislarán con cinta antihumedad.
- En caso de averías en el grupo de soldadura deberán solicitarse los servicios de un electricista.
- Cuando haya que soldar o cortar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, antes de iniciar los trabajos, se deberá limpiar perfectamente el recipiente por medio de vapor u otro medio eficaz.
- En caso de retorno de llama está prohibido doblar las mangueras.
- Se recomienda el empleo de válvulas antirretroceso.
- Las modificaciones o reparaciones en los equipos de gas solamente se realizarán por personal autorizado expresamente para ello.
- Se comprobará el estado general de las herramientas para evitar costes y golpes.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en terreno seguro, en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma, que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Para poder realizar las maniobras de manera segura, es necesario que a los prefabricados en acopio y antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarren las cuerdas de guía segura de cargas.
- A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso
- por el que usted u otros trabajadores deban transitar.

- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, se ha previsto que se limpien los tajos de "recortes" y "desperdicios".
- Para el montaje de las piezas prefabricadas se nombrará un jefe de maniobras que será quien esté en comunicación directa con el operador de la grúa indicado los movimientos a realizar.
- El operador de la grúa sólo obedecerá las señales de una sola persona responsable de dirigir las maniobras, salvo ante una señal, advertencia de STOP, o parada inmediata.
- Cada pieza prefabricada será izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de aparejos de suspensión o eslingas sintéticas. De esta manera se evita el riesgo de caída de la pieza en suspensión.
- El prefabricado en suspensión se controla con dos cuerdas de guía segura de cargas, sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra. De esta manera quedan controlados los riesgos por giro o balanceo.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, proceda a realizar el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas. De esta manera se evita el riesgo de atrapamiento de trabajadores por caída o desplome de la pieza que instalan.
- Encargado realizará una inspección periódica sobre el buen estado de los elementos de elevación: eslingas, balancines y pestillos de seguridad de los ganchos. Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 40 Km/h.
- Está prohibida la permanencia de operarios, en la zona de paso de cargas suspendidas al gancho de la grúa o por debajo del brazo de esta.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo, bien con calzos adecuados en cada rueda bien mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores o con ambos sistemas).
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuese preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede correctamente nivelada, la cual deberá ser verificada previo al inicio de los trabajos. Si durante los mismos se observa el hundimiento excesivo de algún apoyo se detendrán inmediatamente los trabajos.
- Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo).
- Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

### C) Protecciones colectivas

- Barandilla
- Balizamiento malla naranja o cinta de balizamiento
- Cuerdas
- Escaleras

- Pasarela de seguridad
- Extintor

#### D) Protecciones personales

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Filtro
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo

### **2.2. Riesgos de la maquinaria y medidas preventivas**

Es la maquinaria de grandes dimensiones, prevista para su uso en obra y que pueda producir riesgos.

Comprende los siguientes equipos: retroexcavadora, pala cargadora, retrocargadora (mixta), motoniveladora, grúa, barredora, cortador de pavimentos, fresadora, rodillos compactadores, extendedora de mezclas bituminosas, camión hormigonera, camión cisterna, camión de riego bituminoso, camión grúa, camión de transporte, dumper, etc.

#### A) Riesgos destacables

- Atropellos, choques y vuelcos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Quemaduras.

#### B) Medidas preventivas

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado, extintor.
- Cuando una máquina de movimiento de tierras este trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el Reno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo se tendrá que comprobar que los mandos funcionan correctamente, realizándose dichas pruebas con marchas y movimientos suaves.
- Se deberá ajustar el asiento del conductor-maquinista para que pueda alcanzar los controles con facilidad.
- Se acotará el entorno de trabajo una distancia igual a la del máximo del brazo excavador, prohibiendo la presencia de personas en ese entorno.
- No se podrán utilizar en la realización de ningún trabajo maquinaria que no posean cabina de protección antivuelco y anti-impactos, que no podrán ser otras que las diseñadas por el fabricante.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no deberán presentar ninguna deformación por haber sufrido y resistido ningún vuelco.
- Si, por cualquier circunstancia, tuvieran que transitar por una vía pública, deberán cumplir con las disposiciones legales que se requieren para ello, debiendo, además de tener colocado un cinturón de seguridad.
- Queda prohibido abandonar la máquina o estacionarla indebidamente en rampas y pendientes.
- Queda prohibido abandonar la maquinaria con el cazo izado, sin apoyar en el suelo.
- Únicamente podrán ser extraídos, cargados, descargados y transportados los materiales granulares acorde con su funcionalidad, como tierras, zahorras, gravas, arenas..., no pudiéndose utilizar la maquinaria para el izado y transporte de otros materiales.
- La circulación sobre terrenos irregulares se realizará a velocidad lenta.
- No se podrá transportar a ninguna persona en la máquina, salvo que sea por condiciones de emergencia o salvamento.
- Para el mantenimiento se deberá observar las siguientes normas: apoyar el cazo en el suelo o, si debe permanecer levantado durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería para evitar un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o debajo del cazo.

- No se podrá trabajar con la ventana frontal de la maquinaria abierta si no se dispone de rejilla anti-impacto o el maquinista-conductor no se protege con equipos de protección individual que impidan el impacto de proyecciones en la cabeza.

#### C) Protecciones colectivas

- Señalización colocada antes del comienzo de los trabajos.
- Señalización de circulación de vehículos y personas.
- Dispositivo acústico de marcha atrás.

#### D) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarilla en caso de ambiente pulvígeno.
- Protector auditivo.

### **2.3.- Riesgos de las herramientas y medidas preventivas**

Son los equipos o maquinaria de pequeñas dimensiones, previstas para su uso en obra y que puedan producir riesgos.

Comprende los siguientes útiles: carretilla manual, rastrillo, pala, pico, maza, cincel, puntero, cortafríos, paleta, paletilla, llana, cubo, cubeta, hormigonera, vibrador de aguja, regla vibradora, radial, amoladora, sierra, motosierra, martillo neumático, pistola de clavos, regla metálica, cizalla, taladro, compresor, etc.

No se desarrollan los riesgos destacables ni las medidas preventivas de todas las herramientas previstas en obra, remitiéndose al manual de instrucciones y seguridad de cada herramienta concreta.

### **2.4.- Riesgos de medios auxiliares y medidas preventivas**

Son aquellos elementos o estructuras auxiliares, provisionales y desmontables, que sirven o ayudan en la ejecución de las obras, y cuya construcción puede revertirse total o parcialmente una vez finalizado el trabajo para el que son necesarios.

Pueden clasificarse según su función (andamios, apeos, apuntalamientos, cimbras, encofrados, entibaciones, etc.), su ubicación (fijos o móviles), su naturaleza (metálicos, de madera, de fábrica, etc.), sus elementos (simples o prefabricados) y su sustentación (apoyados, colgados, en voladizo, etc.).

No se desarrollan los riesgos destacables ni las medidas preventivas de todos los medios auxiliares previstos en obra, remitiéndose al manual de instrucciones y seguridad de cada medio auxiliar concreto.



## **2.5.- Riesgos de daños a terceros y medidas de protección**

Son aquellos producidos por la propia naturaleza de las obras, derivan de la circulación de vehículos ajenos por zonas próximas a las de las obras (interferencias con caminos, calles, propiedades particulares), así como en las intersecciones con las instalaciones en servicio, que, en un momento dado, pueden originar el riesgo de presencia de terceras personas.

En concreto, habrá riesgos derivados de la obra, de una parte por la circulación de vehículos, y de otra parte por el paso de personas ajenas a la obra.

### A) Riesgos destacables

- Arrollamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos y materiales.

### B) Medidas preventivas

- Se impedirá el acceso a terceros ajenos a la zona de las obras.
- La unión con vías públicas y privadas existentes, se protegerá por medio de vallas autónomas metálicas. El resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

### C) Protecciones colectivas

- Señalización vial provisional de obra.
- Valla trasladable de 3,50 x 2,00 electrosoldada y acabado galvanizado, colocadas sobre bases prefabricadas de hormigón.
- Carteles indicativos de advertencia de riesgos, obligación, prohibición y salvamento.
- Cinta de balizamiento.
- Establecer itinerarios para la circulación de la maquinaria y vehículos de la obra.
- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria.
- Balizamiento luminosos.
- Riegos de zona apta para producir polvo.
- Vallas autónomas metálicas de 2,5 m
- Cuerda tipo alpinista para anclajes de los cinturones de seguridad, con anclajes de argollas sujetas a pilas.
- Extintor de sustentación manual códigos A, B y para fuegos eléctricos.
- Topes de retroceso de vehículos.
- En las cercanías de líneas eléctricas guardar las distancias reglamentarias.

### **3.- FORMACION Y REUNIONES DE SEGURIDAD**

Todos los trabajadores recibirán antes de comenzar a trabajar en la obra, instrucciones acerca de los riesgos y peligros que puedan afectarles en su trabajo y sobre la forma, métodos y procesos que se deben observar para prevenirlos o evitarlos. Se realizarán las reuniones necesarias del coordinador con el personal, para analizar las medidas de seguridad y las incidencias a lo largo de la obra.

### **4.- MEDIDAS DE EMERGENCIA, PRIMEROS AUXILIOS**

En la oficina de obra se contará con un botiquín fijo, señalizado en el exterior mediante un cartel de amplia visibilidad, con un contenido mínimo de primeros auxilios. En la misma oficina se dispondrá de los teléfonos y direcciones de los servicios de urgencia utilizables más cercanos como son: Ambulatorio, Parada de taxis, Bomberos, Ambulancia etc.

### **5.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL**

Al realizarse las obras cerca del casco urbano de las localidades de Bercedo y San Pelayo se podrá utilizar algún local que cumpliendo con la normativa en vigor sea adecuado para vestuario del personal. Si las comidas se realizasen en obra se dispondrán los comedores oportunos.

### **6.- LEGISLACION APLICABLE**

Resulta de aplicación toda la normativa sectorial en vigor, en relación con la seguridad y salud laboral, la prevención de riesgos, las relaciones laborales, etc. La legislación aplicable deberá tenerse en consideración para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

### **7.- CONCLUSIÓN**

En el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto se incluye una partida que junto con la parte imputable de costes de las unidades de obra pueda cubrir los gastos generados por la aplicación de medidas de seguridad y salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá servir de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, que deberá redactar el contratista y en el que se reflejarán las medidas concretas, teniendo en cuenta los ritmos reales de la obra, personal y medios materiales para su realización, el cual deberá ir adaptándose a la realidad de la obra cuantas veces se considere oportuno.

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



D. Borja López Hortigüela

## ANEJO N°12

### JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ANEJO Nº 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1. MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA

Se relacionan los precios de mano de obra, materiales y maquinaria que han intervenido en los precios de los distintos descompuestos, así como otros que pudieran servir para elaborar posibles precios contradictorios.

#### MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01OA030	h.	Oficial primera	23,10
O01OA070	h.	Peón ordinario	21,69

#### MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M05EC020	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,18
M05RN030	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,56
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	27,54
M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	60,76
M08NM0103	h	Tractor con brazo desbrozador	66,76
M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35
M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	40,24
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,99

#### MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,48
P01AF032	t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	9,30
P01DW050	m3	Agua	1,31
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/25/IIA central	93,11
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	9,97
P02TP240	m.	Tubo HDPE corrugado SN8 D=400mm	22,66

### 2. PRECIOS AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS

Se relacionan los Precios Auxiliares y Descompuestos como justificación orientativa de los precios que se han utilizado en el presente Proyecto.

#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 CAMINO</b>				
<b>01.01</b>	<b>m2</b>	<b>DESBROCE BORDES</b>		
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	21,69	0,09
M08NM0103	0,004 h	Tractor con brazo desbrozador	66,76	0,27
M07CB010	0,004 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	27,54	0,11
		Suma la partida .....		0,47
		Costes indirectos..... 6,00%		0,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>0,50</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**PROYECTO**  
**REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE BERCEDO A SAN PELAYO (MERINDAD DE MONTIJA) (BURGOS)**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>01.02</b>	<b>m</b>	<b>REPERFILADO CUNETA</b>		
O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	21,69	0,13
M08NM010	0,005 h.	Motoniveladora de 135 CV	60,76	0,30
M07CB010	0,005 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	27,54	0,14

Suma la partida ..... 0,57  
Costes indirectos..... 6,00% 0,03

**TOTAL PARTIDA ..... 0,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>01.03</b>	<b>m2</b>	<b>REPERFILADO CAMINO</b>		
O01OA070	0,001 h.	Peón ordinario	21,69	0,02
M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	60,76	0,24
M08RN040	0,003 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	40,24	0,12

Suma la partida ..... 0,38  
Costes indirectos..... 6,00% 0,02

**TOTAL PARTIDA ..... 0,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>01.04</b>	<b>m3</b>	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25</b>		
O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	21,69	2,71
M05RN030	0,020 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,56	0,77
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,66
M08RL010	0,020 h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35	0,13
P01AF032	1,600 t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	9,30	14,88
P01DW050	0,500 m3	Agua	1,31	0,66

Suma la partida ..... 19,81  
Costes indirectos..... 6,00% 1,19

**TOTAL PARTIDA ..... 21,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS

## CAPÍTULO 02 DRENAJE

<b>02.01</b>	<b>m</b>	<b>PASO SALVACUNETAS D=400mm</b>		
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	23,10	11,55
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	21,69	10,85
M11HV120	0,200 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,99	1,00
M05RN030	0,020 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,56	0,77
M08CA110	0,006 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,20
M08RL010	0,006 h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35	0,04
M05EC020	0,120 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,18	7,58
P01AA020	0,050 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,48	0,77
P02TP240	1,000 m.	Tubo HDPE corrugado SN8 D=400mm	22,66	22,66
P02CVW010	0,010 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	9,97	0,10
P01HM010	0,300 m3	Hormigón HM-20/P/25/IIA central	93,11	27,93
P01AF032	0,150 t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	9,30	1,40
P01DW050	0,043 m3	Agua	1,31	0,06

Suma la partida ..... 84,91  
Costes indirectos..... 6,00% 5,09

**TOTAL PARTIDA ..... 90,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS

## CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>03.01</b>	<b>ud</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
			Sin descomposición	442,52
			Costes indirectos..... 6,00%	26,55
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>469,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
04.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD		
			Sin descomposición	885,06
			Costes indirectos..... 6,00%	53,10
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>938,16</b>

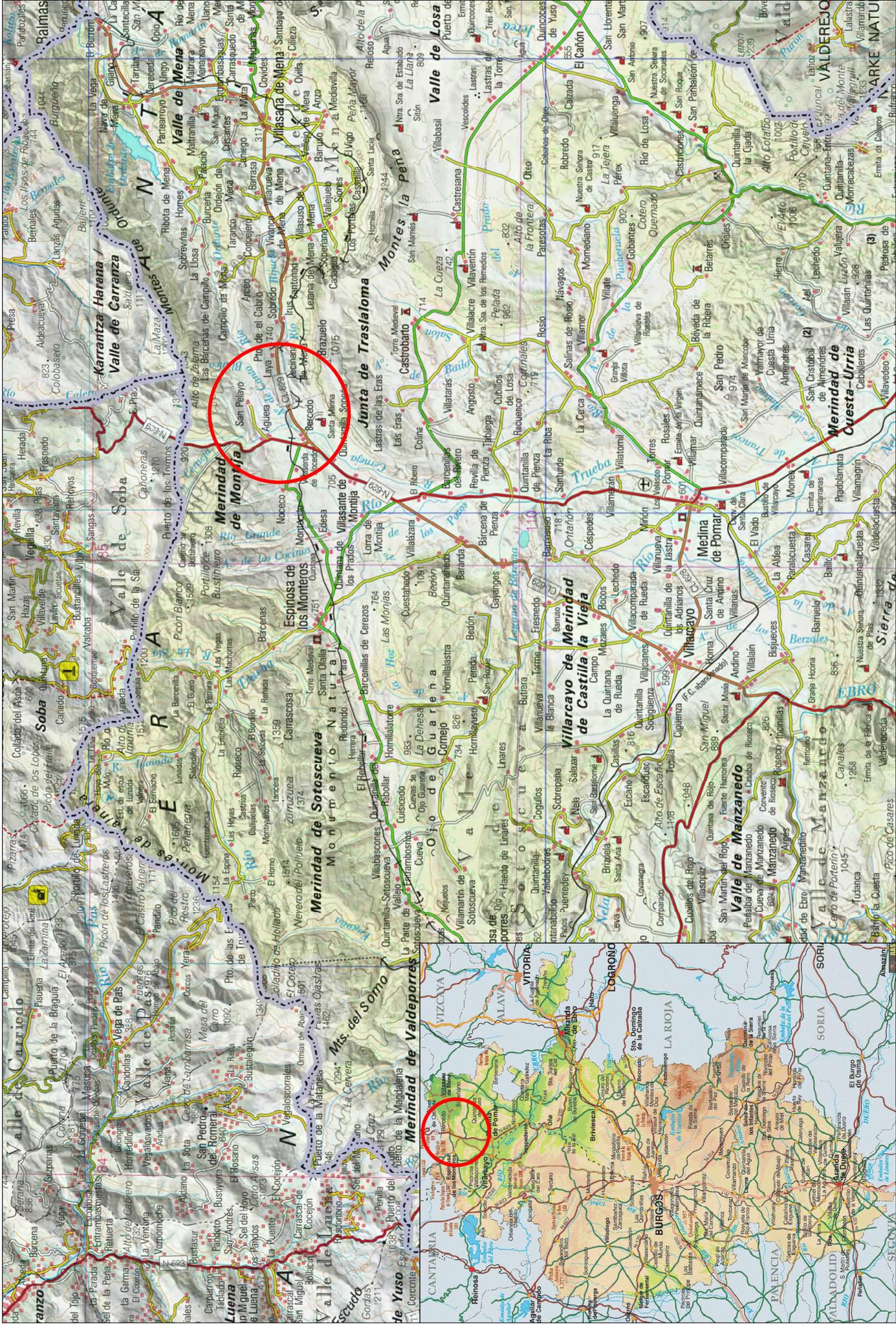
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

# **DOCUMENTO N°2**

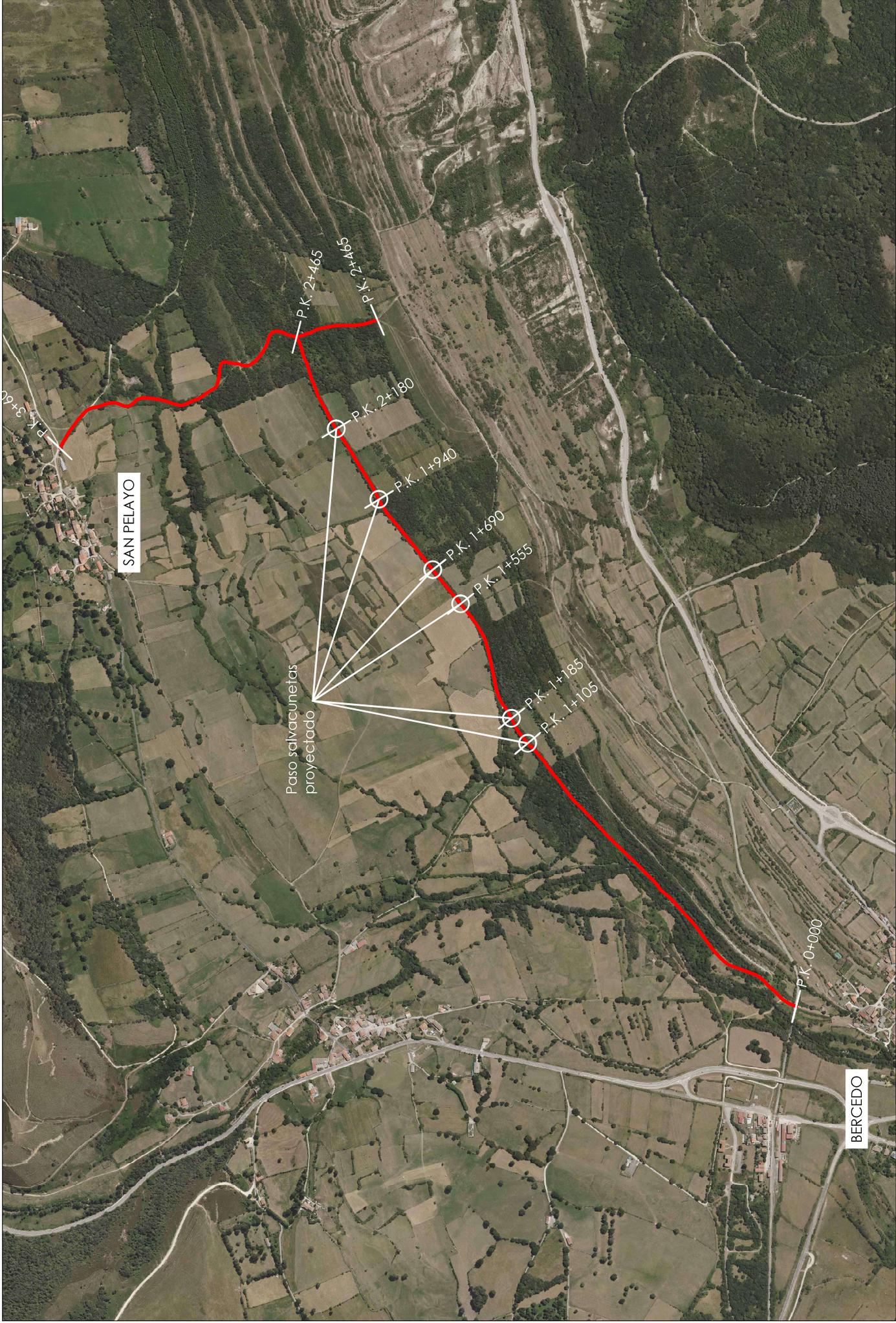
## **PLANOS**

## **ÍNDICE**

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	3
2. PLANTA GENERAL.....	4
3. SECCIONES TIPO.....	5



<b>PROMOTORES:</b> JUNTAS ADMINISTRATIVAS DE BERCEDO Y SAN Pelayo	<b>AUTOR:</b>  BORJA LÓPEZ HORTIGÜELA INGENIERO CIVIL INGENIERO TÉCNICO OBRAS PÚBLICAS	<b>TÍTULO:</b> REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE BERCEDO A SAN Pelayo (MERINDAD DE MONTIJA) (BURGOS)	<b>PLANO:</b> SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO)	<b>FECHA:</b> ABRIL 2025
				<b>ESCALA:</b> s/e 



SAN PELAYO

BERCEDO

Paso salvacunetas  
proyectado

P.K. 2+465

P.K. 2+465

P.K. 2+180

P.K. 1+940

P.K. 1+690

P.K. 1+555

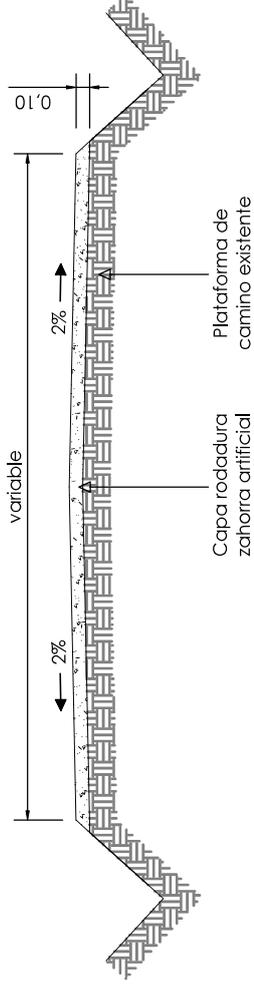
P.K. 1+185

P.K. 1+105

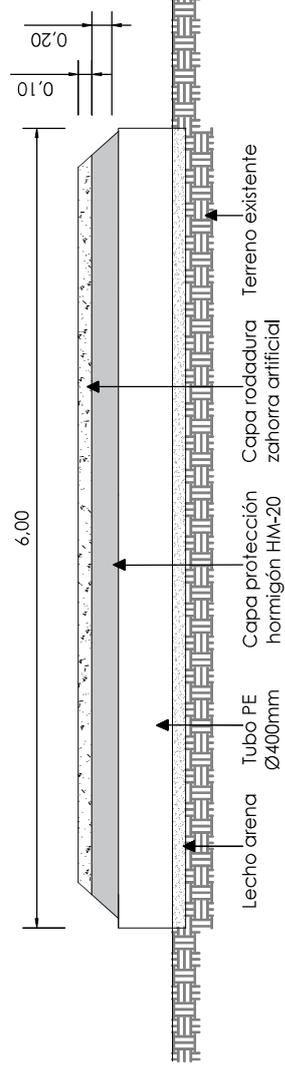
P.K. 0+000

PROMOTOR: <b>JUNTAS ADMINISTRATIVAS DE          BERCEDO Y SAN PELAYO</b>	AUTOR:  <b>BORJA LÓPEZ HORTIGÜELA</b> INGENIERO CIVIL INGENIERO TÉCNICO OBRAS PÚBLICAS	TÍTULO: <b>REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE BERCEDO          A SAN PELAYO (MERINDAD DE MONTIJA) (BURGOS)</b>	PLANO: <b>PLANTA GENERAL          (ÍNDICE)</b>	FECHA: ABRIL 2025	Nº: <b>2</b>
				ESCALA: 1:10.000 	

SECCIÓN TIPO CAMINO



SECCIÓN TIPO PASO SALVACUNETAS



PROMOTOR:  
JUNTAS ADMINISTRATIVAS DE  
BERCEDO Y SAN PELAYO

AUTOR:  
 **BORJA LÓPEZ HORTIGÜELA**  
INGENIERO CIVIL  
INGENIERO TÉCNICO OBRAS PÚBLICAS

TÍTULO:  
REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE BERCEDO  
A SAN PELAYO (MERINDAD DE MONTILIA) (BURGOS)

PLANO:  
SECCIONES  
TIPO

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:40



Nº:

3

# **DOCUMENTO N°3**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **ÍNDICE**

<b>CAPÍTULO I – CONDICIONES GENERALES</b> .....	<b>3</b>
1.1. OBJETO DEL PLIEGO.....	3
1.2. NORMATIVA APLICABLE.....	3
1.3. DISPOSICIONES GENERALES.....	4
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6
1.5. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	10
1.7. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	11
1.8. MEDICIÓN Y ABONO.....	21
<b>CAPÍTULO II – MATERIALES BÁSICOS</b> .....	<b>24</b>
2.1. MATERIALES.....	24
2.2. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	39
2.3. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	39
2.4. ENSAYO DE LOS MATERIALES.....	39
<b>CAPÍTULO III – EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>40</b>
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	40
3.2. HORMIGONES.....	44
3.3. OBRAS DE FÁBRICA.....	46
3.4. MOLDES, CIMBRAS Y ENCOFRADOS.....	49
3.5. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	49
3.6. BORDILLOS Y ACERAS.....	63
3.7. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO.....	64
3.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	66
3.9. SEÑALIZACIÓN.....	68
3.10. OTRAS.....	83
3.11. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	84
3.12. SEGURIDAD Y SALUD.....	84

## **CAPÍTULO I – CONDICIONES GENERALES**

### **1.1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas es la enumeración de las condiciones de tipo general, técnico, de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para la ejecución del Proyecto.

El presente Pliego contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista adjudicatario de la Obra y el Director de la Obra.

### **1.2. NORMATIVA APLICABLE**

Además de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirá lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, así como las instrucciones reseñadas a continuación:

- Ley 9/2017, Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/94, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y sus modificaciones de fecha 19 de diciembre de 1997 y 16 de abril de 1999.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras PG-3/75, O.M. de 6 de febrero de 1976, y modificaciones posteriores.
- Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León.
- Decreto 45/2011 por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Castilla y León.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos RC/16.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Instrucción 3.1 IC "Trazado" de 27 de Diciembre de 1999.
- Instrucción 4.1-IC "Obras pequeñas de fábrica" de 8 de julio de 1964.
- Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC de 3 de junio de 1986.
- Instrucción 5.2 IC "Drenaje Superficial", aprobada por O.M de 14 de Mayo de 1.990.
- Instrucción 6.1 I.C. "Secciones de firme", aprobada por O.M. 3460/2003, de 28 de noviembre.
- Instrucción 6.3 IC. "Rehabilitación de firmes", aprobada por O.M. 3459/2003, de 28 de noviembre,

- Instrucción 8.1 IC. "Señalización vertical", aprobada por O.M. 534/2014, de 20 de marzo.
- Instrucción 8.2 IC "Marcas Viales", aprobada por O.M de 16 de julio de 1.987.
- Instrucción 8.3 IC "Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 300/89 P y P de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos".
- Instrucción 1/2007, de 25 de abril, Sobre recomendaciones de instalación de sistemas de protección de motociclistas en las carreteras de la red regional de Castilla y León.
- Directiva 2008/96/CE, sobre Gestión de las infraestructuras viarias.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carretera, publicadas en 1978.
- Normas UNE.
- Normas NLT.
- Colección de Pequeñas Obras de Paso.
- Norma de Construcción sismorresistente, parte general y edificación, NCSE-2.
- Real Decreto 105/2008, Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 3/98, Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Junta de Castilla y León.
- Decreto 217/2001, Reglamento de accesibilidad y supresión de barreras.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

### 1.3. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.3.1. Adscripción de las obras

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado "PCAG".

### **1.3.2. Dirección de obra**

Será de aplicación todo lo dispuesto en la cláusula 4 del PCAG y en el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

### **1.3.3. Organización, representación y personal del contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

Antes de iniciarse las obras, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director de Obra podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre Contratista y Dirección de Obra.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista, no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización de la Administración por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director de Obra.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia. El Propietario o el Director de Obra comunicarán el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### **1.3.4. Órdenes al Contratista**

Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Órdenes, quedando aquél obligado a firmar el oportuno acuse de recibo, o bien mediante oficio.

#### **1.3.5. Libro de Incidencias**

En la localización de la obra de construcción, existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias, habilitado al efecto de anotar en el las incidencias producidas durante la ejecución de la obra.

### **1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras de **Rehabilitación del camino de Bercedo a San Pelayo (Merindad de Montija) (Burgos)**, consisten básicamente en lo siguiente:

- Desbroce y limpieza de bordes.
- Reperfilado y limpieza de cunetas de drenaje longitudinal.
- Reperfilado de camino.
- Ejecución de pasos salvacunetas de drenaje longitudinal.



- Recebado de firme con zahorra artificial ZA-25, extendida y compactada en capa de 10 cm de espesor.

#### **1.4.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

Será de aplicación lo preceptuado en los Artículos 68, 69 y 70 del Reglamento General de la LCAP.

#### **1.4.2. Planos**

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director de Obra al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para, mejor definición de las obras a realizar entregue el Director de Obra al Contratista. También se considerarán "planos" aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director de Obra.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos que hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor comprensión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **1.4.3. Contradicciones, Omisiones y Errores**

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de la LCAP.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra o el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

#### **1.4.4. Documentos que se entregan al contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.



Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones
- Cuadro de Precios

Los datos sobre sondeos y reconocimientos geotécnicos, procedencia de materiales, informes geológicos, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas y en general todos lo que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, con excepción de todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia deben aceptarse solamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

## **1.5. INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

### **1.5.1. Inspección de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse al amparo de la Cláusula 21 del PCAG.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

### **1.5.2. Comprobación del replanteo**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

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.

### **1.5.3. Programa de trabajos**

Incluirá como mínimo los siguientes documentos:

1. Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.
2. Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogos.
3. Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
4. Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
5. Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
6. Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.
7. Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Adjudicatario deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajos con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El Adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que ningún caso puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico en las condiciones que indique el Director de las Obras, así como el permanente acceso de peatones a las construcciones adyacentes.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

#### **1.5.4. Orden de iniciación de las obras**

El Director de Obra dará la orden de iniciación de los trabajos cuando estime conveniente, teniendo en cuenta la situación de los trabajos de replanteo que incumben al Contratista y la elaboración del Programa de Trabajos, así como la disponibilidad de los terrenos necesarios para iniciar la obra definitiva de acuerdo con el programa de trabajos aprobado.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen. En las bases de concurso se establecerá la fecha de iniciación del plazo de ejecución.

### **1.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

#### **1.6.1. Replanteo de detalle de las obras**

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

#### **1.6.2. Equipos y maquinaria**

- A. El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.
- B. De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director de Obra.
- C. El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta.

#### **1.6.3. Ensayos**

El Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados. No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de

unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

Los ensayos ordenados por la Dirección de las Obras por encima del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el contratista, a quien resarcirá la Administración valorándolos según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo de que se produzcan tales demoras.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de obra. La elucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

#### **1.6.3.1. Aseguramiento de la Calidad de las Obras por Parte del Contratista**

El Contratista está obligado a realizar su Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras y para su redacción se servirá del Libro de la Calidad de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento 1995 (serie normativas).

Establecerá en la obra un conjunto de acciones planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.

Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Director de la obra, o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista, para su comprobación por el Director de obra hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las

inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Aseguramiento de la calidad".

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

#### **1.6.3.2. Control de la dirección**

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que se llamarán "De contraste", a diferencia del Aseguramiento de la Calidad. El Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los procedimientos de ejecución para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

#### **1.6.4. Materiales**

Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene dicho Director de Obra.

El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarias para que se efectúen la toma de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el transporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el Director de Obra.

Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Si durante las excavaciones se encontrasen materiales adecuados para la ejecución de unidades de obra de superior calidad o exigencia que las que estén en fase de ejecución simultánea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su ulterior empleo, sin que por ello tenga derecho a plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al Director de Obra que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuenta y riesgo.



### **1.6.5. Acopios**

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la obra habrán de ser previamente autorizados por el Director de Obra. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación a la Dirección de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

### **1.6.6. Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

### **1.6.7. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos**

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director de Obra lo exigiere y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ella que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director de Obra, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa, pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja, a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director de Obra podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

### **1.6.8. Construcción y Conservación de Desvíos**

La construcción de desvíos o accesos provisionales para el tráfico general que circule en un posible viario existente afectado, será llevada a cabo por el Contratista, siguiendo las instrucciones del Director. Estas obras serán abonadas a los precios de las distintas unidades que las constituyen. Por el contrario, la conservación de estas obras y el establecimiento de las medidas de seguridad necesarias serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, sin derecho a percepción adicional alguna.



De esta última manera se procederá con la construcción -aquí sin derecho a abono-, conservación, señalización y medidas de seguridad de cuantos accesos, rampas, desvíos u otras obras fueran necesarias para la circulación de maquinaria de obra, montaje de instalaciones, suministro o acopio de materiales y, en general, necesidades no derivadas del mantenimiento del tráfico general.

### **1.6.9. Señalización de Obras e Instalaciones**

El Contratista queda obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director de Obra, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia. Cuando la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Precauciones especiales durante la ejecución de las obras:

- Drenaje: Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje.

Las zanjas y demás excavaciones en espacios restringidos se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

- Heladas: Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.
- Incendios: El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias habituales o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y, será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

- Modificaciones de obra: Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.



### **1.6.10. Aumento y disminución del volumen de obra**

No se considerarán a efectos del presente Artículo, ni aumento ni disminución de volumen de obra, las variaciones de cubicación que resulten entre las mediciones que figuran en el Proyecto y las que realmente se obtengan de la obra realizada siempre que no sean motivadas por modificaciones de los planos de contrato o de las instrucciones y normas dadas en el Proyecto y ordenada su aplicación por el Director de Obra. Estas variaciones tendrán el carácter de simple ajuste del proyecto a la realidad del terreno observada e interpretada por el Director de Obra en el transcurso de las obras.

En caso de aumento o de disminución del volumen de los trabajos respecto de lo previsto en el presupuesto del proyecto, la valoración y abono de la obra se realizará en las condiciones económicas del contrato siempre que el aumento global de la obra, evaluado a los precios de origen considerando únicamente las unidades de obra que figuran en dicho presupuesto no sobrepase el veinte por ciento (20%) del importe de dicho presupuesto.

A efectos de la evaluación del aumento del volumen de obra realizada respecto del presupuesto de contrato, no se incluirá el importe de las obras realizadas con precios contradictorios. En cambio para la evaluación, en su caso, de la disminución del volumen de obra se incluirá el importe de la obra valorada con precios contradictorios y la ejecutada por administración.

Si el aumento o la disminución excediere del veinte por ciento (20%), las partes examinarán de común acuerdo las variaciones que deben considerarse en determinados precios. La parte interesada en esta revisión está, sin embargo, obligada a dar cuenta a la otra parte de todas las justificaciones del caso en un plazo de dos (2) meses a partir de la comprobación de la existencia de un aumento igual o superior al antes citado.

Si no se presenta ninguna petición por una u otra parte dentro del plazo fijado en el párrafo anterior, la valoración de los trabajos se realizará en las condiciones iniciales del contrato.

### **1.6.11. Conservación del paisaje**

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquéllas se ubiquen.

A estos efectos, cuidará que no puedan producirse daños a plantaciones, bosques o masas arbóreas, evitará la modificación de cauces, la desaparición de la capa vegetal en las zonas en las que intervenga y procurará por todos los medios que el aspecto paisajístico quede en las mismas condiciones en que se hallaba antes del comienzo de sus actividades.

La negligencia o mal uso de sus equipos en esta materia, dará lugar a que tenga que reponer y reparar los daños causados al paisaje, a su costa, sin que exista abono alguno por parte de la Administración.



## 1.7. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

### 1.7.1. Generalidades

El Contratista se obliga al cumplimiento de:

- Las leyes vigentes, o que pudieran dictarse durante la ejecución de las obras, en materia laboral.
- La legislación de Contratos con el Estado, Corporaciones locales, autonómicas o provinciales en su caso.
- Las disposiciones de este Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los Pliegos de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

### 1.7.2. Ejecución de las obras y medios auxiliares

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o estrictas le sean dadas por el Director de la Obra.

De todos los materiales se presentarán muestras al Director para su aprobación y con arreglo a ellas se ejecutará el trabajo.

Si a juicio del Director, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Director, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

Antes de efectuar cualquier unidad de obra en cantidad, el Contratista deberá presentar una unidad, o las que considere necesarias la Dirección, completamente terminadas. El Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la ejecución de estas muestras si no son aprobadas por la Dirección, ni por las demoliciones necesarias para la nueva ejecución, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección a la vista de la muestra.

Serán de cuenta del Contratista los medios auxiliares de la construcción, no teniendo, la Dirección Técnica, responsabilidad alguna por cualquier acción o avería que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia o defecto en la disposición de dichos medios auxiliares.

El Contratista entregará la obra con todas sus partes completamente terminadas y los servicios funcionando perfectamente, sin dejar residuos.

### 1.7.3. Responsabilidades del contratista

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones oficiales, bien sean estatales, provinciales o municipales, relacionadas con la ejecución de las obras.

En la ejecución de las obras, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio, que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción. Hasta la recepción definitiva, el Contratista es el exclusivo responsable de la ejecución de las obras que ha contratado y de las faltas que en ella puedan existir, sin que sirva de disculpa ni le dé derecho alguno sobre las circunstancias que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido la construcción durante su realización y los materiales empleados, ni aún el hecho de haber sido valoradas en certificaciones parciales.

En caso de producirse alguna avería, accidentes o hundimientos, el Contratista no podrá alegar falta de vigilancia en la Dirección de Obra o del personal a sus órdenes, para justificar los defectos de ejecución que hayan originado aquellos, puesto que la función del Director se limita a la emisión de directrices para la ejecución de las obras sin que les queda responsabilidad por falta de cumplimiento de las mismas, ni aún en el plazo de que éstas puedan considerarse aparentes, correspondiéndole la responsabilidad en todo caso y por entero al Contratista.

Toda unidad de obra o parte de la misma que no fuera concluida en su totalidad debe ser completada por el Contratista, con la pena de rescisión del contrato, indemnización o multa alternativa. Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo la obra. El Contratista estará obligado a reponer cualquier parte de la obra que se deteriore durante la ejecución de este proyecto.

Cuando por causa directa de una mala ejecución de parte de obra, falta de protección o delimitación adecuada de la misma o cualquier otra causa que sea imputable al Contratista, se produzca la obligación de indemnizar, esta indemnización será por cuenta exclusiva de éste.

#### **1.7.4. Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados, deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente. Los servicios públicos o privados afectados por la obra definitiva y relacionados en el proyecto, serán repuestos por cuenta de la Administración en la forma que ordene la Dirección de Obra.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director de Obra, será responsable el Contratista y los mismos serán reparados por su cuenta en la forma que indique el Director de Obra.

#### **1.7.5. Objetos encontrados**

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.

#### **1.7.6. Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

#### **1.7.7. Permisos y licencias**

El Adjudicatario deberá obtener por sí y a su costa todos los permisos y licencias precisos para la ejecución de las obras. Correrán de su cuenta las tasas pertinentes. En particular serán de su cuenta los gastos de Proyecto, autorizaciones, salvo indicación en contra del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el Contratista.

#### **1.7.8. Reposición de servicios afectados**

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por las obras, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de gas, conducciones de agua potable, redes de saneamiento, caminos, cursos de agua, acequias, etc. serán gestionados por el Contratista, con excepción de las líneas telefónicas cuya modificación se tramitará al margen del proyecto.

#### **1.7.9. Vertederos, préstamos y canteras**

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director de Obra, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista, salvo las partidas expresamente consideradas tanto en los planos como en el presupuesto del proyecto.



### **1.7.10. Terminación y limpieza de la obra**

El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

### **1.7.11. Subcontratos**

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

En este sentido deberá cumplirse lo que al respecto dispone la Normativa vigente en materia de Contratación de Obras Públicas. Si el Contratista subcontrata parte de los trabajos, lo hará en los términos de este Pliego, debiendo ser autorizada por la Dirección de las obras, quien pedirá experiencia y capacitación a la subcontrata.

### **1.7.12. Programa de obras**

El Adjudicatario deberá someter a la aprobación del Director de las obras, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajos con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El Adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que ningún caso puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico en las condiciones que indique el Director de las Obras, así como el permanente acceso de peatones a las construcciones adyacentes.

### **1.7.13. Personal del contratista**

El contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.



#### **1.7.14. Seguridad y salud en el trabajo**

El Adjudicatario deberá cumplir cuantas disposiciones se hallen vigentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, y cuantas normas de buena práctica sean aplicables en esas materias, así como lo indicado especialmente en este Pliego.

Para el abono de la Seguridad y Salud se estará a lo indicado en el artículo correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud.

#### **1.7.15. Clasificación del contratista**

La clasificación del Adjudicatario será la exigida en el PCA del contrato.

#### **1.7.16. Contradicciones y omisiones del proyecto**

El Contratista está obligado a señalar a la Dirección de Obra con antelación al inicio de las obras, todas las contradicciones y omisiones que haya advertido entre los diferentes documentos del proyecto, para su aclaración oportuna.

De no hacerse así, las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del Proyecto no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

#### **1.7.17. Gastos a cargo del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega. Protección y seguros de la obra en ejecución. Liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento. Replanteo, pruebas, etc., que se especifican en los capítulos del Pliego. Señalización de obras.

#### **1.7.18. Plazo de garantía**

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía de un ciclo anual entero, desde su terminación.

#### **1.7.19. Señalización de las obras**

El Contratista queda obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director de Obra, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del



organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

## **1.8. MEDICIÓN Y ABONO**

### **1.8.1. Medición de las obras**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego o en los Cuadros de Precios de este Proyecto.

Cuando en este Pliego se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de Obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

### **1.8.2. Abono de las obras**

#### **1.8.2.1. Certificaciones**

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG y Artículo 5º del Decreto 462/71, de 11 de marzo, apartado uno.

#### **1.8.2.2. Precios unitarios**

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De igual modo se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el Proyecto; salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra. La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres. La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra. Las medidas de seguridad e higiene en el trabajo, en lo que queden



cubiertas por eventuales bonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.

Servirán de base para el contrato los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Los precios señalados en el Cuadro de Precios Nº 2, con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios Nº 2, no podrán servir de base para reclamar el Contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el cuadro de precios Nº 1.

### **1.8.2.3. Partidas alzadas**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Además de lo que se prescribe en dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en el Presupuesto bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obras que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no figuradas en el Cuadro de Precios.

### **1.8.3. Unidades de obra no especificadas**

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este Pliego y que figuren en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones técnicas pertinentes, y en su defecto su ejecución se atenderá al buen arte de construir y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

Su definición y forma de abono será la expresada en el texto que figura en el Cuadro de precios no 1. En caso de duda, la interpretación se ajustará a los criterios incluidos en el presente Pliego, para las unidades de obra similares u homologables, a juicio del Director de Obra.

### **1.8.4. Otros gastos por cuenta del contratista**

Será de aplicación los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales. Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

Además de los gastos señalados anteriormente y de los señalados explícitamente en otros apartados del presente Pliego, el Contratista vendrá obligado a soportar a su cargo los siguientes gastos:

- Los correspondientes a ensayos de los materiales y unidades de obra a emplear en la ejecución de las obras, hasta una cuantía máxima del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Adjudicación.
- Los correspondientes al replanteo de las obras.
- Los correspondientes al Proyecto de Liquidación de las obras.

#### **1.8.5. Revisión de precios**

Se procederá en su caso, a la revisión de precios mediante la aplicación de la fórmula prevista en el PCA del contrato.

## **CAPÍTULO II – MATERIALES BÁSICOS**

### **2.1. MATERIALES**

Todos los materiales que se empleen en estas obras habrán de ser de primera calidad, exentos de defectos y deterioros, y habrán de cumplir las condiciones que para cada uno de ellos se prescriben, según su clase y uso al que se destinen, los vigentes Pliegos Oficiales de recepción en los que figuren reseñados.

#### **2.1.1. Tierras procedentes de préstamos**

En los rellenos y terraplenes se emplearán las mejores tierras disponibles, prohibiéndose los suelos que contengan materia vegetal, y aquellos cuyo contenido en materia orgánica sea igual o superior al cuatro por ciento (4%) en peso.

Las tierras procedentes de préstamos no contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de elementos superiores a quince centímetros (15 cm.) y en los cincuenta centímetros (50 cm.) superiores del relleno, ningún elemento superior a diez centímetros (10 cm.) y su contenido en finos deberá ser inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso. En cuanto a la plasticidad, la fracción que pase por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

LL<35	IP<15
LL<40	IP>(0,66LL-9)

#### **2.1.2. Agua**

El agua que se emplee en las presentes obras, bien sea para el amasado de morteros y hormigones, para la humectación de las tierras que se compacten, para el riego de curado de hormigones, o para cualquier otra manipulación en que se emplee el agua, deberá cumplir las condiciones que prescribe la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Como norma general, podrán emplearse todas las aguas consideradas como potables y las sancionadas por práctica.

En casos especiales o circunstancias extraordinarias, el Personal Facultativo Director podrá autorizar, si lo cree oportuno, el aprovechamiento de aguas freáticas que puedan aparecer en las obras o existan en sus inmediaciones; pero si no le pareciese oportuno y no lo autorizase deberá traerse el agua conforme a condiciones, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Las condiciones a exigir al agua de amasado se señalan a continuación:

<b>CONDICIONES DEL AGUA</b>	
<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>LIMITACIÓN</b>
PH (UNE 7234:71)	≥ 5
Sustancias disueltas (UNE 7130:58)	≤15 gr/l
Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) (UNE 7131:58)	≤ 1 gr/l

### 2.1.3. Cemento y conglomerantes hidráulicos

El cemento y demás conglomerantes hidráulicos que hayan de emplearse en las obras cumplirán las condiciones que figuran en la vigente Instrucción para la recepción de Cemento RC-03 aprobado por Decreto 1797/2003 de 26 de Diciembre de 2003.

Deberá ser de fábrica conocida y acreditada, deberá llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 5 °C con un límite superior de 40 °C, y se conservará a pie de obra debidamente protegido de la humedad.

El conglomerante a utilizar en las presentes obras será el Cemento Portland tipo CEM I o CEM II, salvo que se exprese algo en contra en el correspondiente Precio del Cuadro de Precios del Proyecto.

El azufre total que contenga no excederá del uno por ciento (1%).

La cantidad de agua del cemento no excederá del dos por ciento (2%) en peso, ni la pérdida de peso por calcinación será mayor del cuatro por ciento (4%).

El fraguado de la pasta normal de cemento conservado en agua dulce no empezará antes de cuarenta y cinco minutos (45) contados desde que se comenzó a amasar, y terminará antes de las doce horas (12) a partir del mismo momento.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a la serie completa en ensayos que indique el Ingeniero Director, no pudiendo emplearse dicho cemento en la obra hasta que no haya sido aprobado por éste.

### 2.1.4. Áridos para hormigones y morteros

Los áridos para morteros y hormigones podrán ser provenientes de yacimientos naturales, o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural o escorias siderúrgicas adecuadas y estables. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos, resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otras materias extrañas. Deberán cumplir las condiciones fijadas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) de 11 de Diciembre de 1.998.

Siempre que no se posean antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles o en caso duda, deberán hacerse los ensayos que se indican a continuación:

SUSTANCIAS PERJUCIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	---	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en SO <sub>3</sub> = y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		0,08	0,08
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

El Ingeniero Director de la Obra podrá exigir la separación de los áridos tamizados en dos (2) tamaños para su mezcla posterior en determinadas proporciones con vistas a una mayor compacidad, docilidad, o resistencia del hormigón. Si los áridos no estuviesen suficientemente limpios, el Contratista deberá lavarlos, tanto cuanto sea preciso, para dejarlos en debidas condiciones.

La arena tendrá un grano de tamaño máximo de tres milímetros (3 mm) y mínimo de dos décimas (0,2) de milímetro. La grava tendrá un tamaño máximo de siete centímetros (7 cm) cualquiera que sea la máxima dimensión que se mida.

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar con el resto de los componentes del hormigón.

Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7135:71)	≤15 gr/l
Ion cloro (Cl) (UNE 7178:60)	≤ 1 gr/l
Hidratos de carbono (UNE 7132:58)	Total ausencia

### 2.1.5. Hormigones

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 30, 37, y 68 de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 15 N/mm<sup>2</sup> en obra a los 28 días.

Los hormigones en masa, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>, en obra a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 25 N/mm<sup>2</sup>, en la obra a los 28 días.

Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima el Ingeniero Director de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra deberán cumplir las condiciones impuestas en la EHE. Se establecen, así mismo las siguientes definiciones:

- Resistencia especificada o de proyecto  $f_{ck}$  es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos, asociado en la citada Instrucción a un nivel de confianza del 95% (noventa y cinco por ciento).
- Resistencia característica real de obra,  $f_{c, real}$ , es el valor que corresponde al cuantil del 5% (cinco por ciento) en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.
- Resistencia característica estimada  $f_{st}$ , es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia, sobre probetas tomadas en obra.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.

Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, aunque es aconsejable la dosificación en peso de los áridos. Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen diferentes tipos de conglomerados. Antes de comenzar deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

### **2.1.6. Aditivos para hormigones**

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

Es obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4 % en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4 % del volumen del hormigón fresco.

El empleo de aireantes no impedirá en forma alguna, que los hormigones con ellos fabricados verifiquen las resistencias características exigidas.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 29 de Instrucción EHE-08.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida

las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

### **2.1.7. Morteros y lechadas de cemento**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, recibido de juntas y en general relleno de oquedades que precisen refuerzo.

Los tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland serán los definidos en los distintos proyectos específicos, los cuales responderán, en general a los tipos siguientes: M-40 y M-250 serán los morteros usados más frecuentemente en esta obra

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de los estudios y ensayos oportunos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y del agua variará desde el uno por ocho (1/8) hasta el uno por uno (1/1) de acuerdo con las exigencias de la unidad de obra.

Aditivos: Los productos de adición que se utilicen para mejorar alguna de las propiedades de los morteros, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

### **2.1.8. Madera**

La madera a emplear en entibación de zanjas, en apeos, cimbras, andamios, encofrados, etc., deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años. No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión, salvo en el caso de maderas para pilotes.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza. Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro de percusión.

La madera de Construcción escuadrada, será de madera de sierra con aristas vivas o llamas.

En todo caso, la disposición de las cimbras, medios auxiliares, apeos, etc., será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado, debidamente justificada para su aprobación por el Ingeniero Director de la Obra.

La madera que se destine en la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares deberá tener las dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

## **2.1.9. Acero para armaduras**

### **2.1.9.1. Barras corrugadas**

El acero para barras corrugadas será de dureza natural laminado en caliente. Se admitirá acero trefilado para mallas electrosoldadas. Estas barras cumplirán además las condiciones siguientes:

- Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 5, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.
- Las barras corrugadas deberán presentar en su superficie resaltes de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión (UNE 3670:98) presenten una tensión media de adherencia  $Z_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $Z_{bn}$  que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:
  - Diámetros inferiores a 8 mm.
    - $Z_{bm} \geq 6,88$
    - $Z_{bn} \geq 11,62$
  - Diámetros de 8 mm. a 32 mm., ambos inclusive
    - $Z_{bm} \geq 7,84 - 0,12 \varnothing$
    - $Z_{bn} \geq 12,74 - 0,19 \varnothing$
  - Diámetros superiores a 32 mm.
    - $Z_{bm} \geq 4,00$
    - $Z_{bn} \geq 6,66$
- Característica mecánica mínima garantizada por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado a 90 (UNE 36.088), sobre los mandriles que correspondan.
- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas por la norma UNE 36.088, relativas al tipo de acero, país de origen y marca del fabricante.

Puesto que la Instrucción EHE sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendadas para realizar, cuando sea necesario las soldaduras.

Designación	Clase de Acero	Límite elástico $f_{y2}$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_{2s}$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que (1)	Relación $f_s/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Designación	Doblado-desdoblado			
	$\alpha = 90^\circ$	$\beta = 20^\circ$		
	$d \geq 12$	$12 < d \leq 16$	$16 < d \leq 25$	$D > 25$
B 400 S	5d	6d	8d	10d
B 500 S	6d	8d	10d	12d

d = diámetro nominal de barra,  $\alpha$  = ángulo de doblado,  $\beta$  = ángulo de desdoblado

### 2.1.9.2. Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan en paneles rectangulares, constituidos por barras soldadas a máquina y cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092:96. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 milímetros. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación de aquellas ni a 300 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie: 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.

Las mallas electrosoldadas podrán ser fabricadas con barras corrugadas de acero cumpliendo las condiciones del artículo 31.2 o con alambres corrugadas que cumplan las condiciones de adherencia especificadas en el artículo 31.2 y lo especificado en la tabla adjunta 31.3 de EHE.

Designación de los alambres	Ensayo de tracción (1)				Ensayo de doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$ Diámetro de mandril D'
	Límite elástico $f_y$ N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria $f_s$ N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s/f_y$	
B 500 T	500	550	8	1,03	8d

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

### **2.1.10. Betunes asfálticos**

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

La designación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, medida según la Norma NLT 124/84, distinguiéndose los tipos recogidos en el artículo 211 del PG-3/75. (O.M. 27-12-99). El betún a utilizar en las mezclas asfálticas en caliente del presente proyecto será el B60/70.

La dosificación para cada capa bituminosa es la siguiente:

Capa de rodadura: 47,5 kg/tn

Capa intermedia: 40 kg/tn

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las Obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de las Obras la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias el Director de las Obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a

la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las Obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se procederá a medir su penetración, según la Norma NLT 124/84.

Para la identificación del tipo de betún se seguirán los siguientes criterios:

Se definirán para cada tipo de betún tres parejas de valores límites: I-1/S-1, I/S e I1/S1, que definen, para cada uno de los tipos, tres intervalos: uno mayor, uno patrón, y otro menor, cuyos límites se indican en la Tabla 211.1, para los betunes especificados, del PG-3/75.

Obtenido el valor P de la penetración, según la Norma NLT-124/84, para la muestra ensayada de la partida a identificar, se procederá de la manera siguiente:

Si P estuviese comprendido en el intervalo menor, es decir,  $I1 \leq P \leq S1$ , se aceptará la denominación del producto.

Si P fuera tal que,  $P < I1$  ó  $P < S1$ , se realizarán tres tomas más de la misma muestra, se determinará su penetración y se calculará el valor medio entero más próximo, P'; si este valor estuviese dentro del intervalo patrón, es decir,  $I \leq P' \leq S$ , se aceptará la denominación del producto.

Si las condiciones anteriores no se cumpliesen, se tomará de la misma partida una nueva muestra por duplicado, determinándose de nuevo su penetración en el mismo laboratorio que realizó los ensayos anteriores y en un nuevo laboratorio. Si el número entero más próximo a la media de ambos resultados, P'', estuviese dentro del intervalo mayor, es decir,  $I-1 \leq P'' \leq S-1$ , se aceptará la denominación; en caso contrario se podrá inferir que la denominación del producto es la adecuada, y exigirse un arbitraje.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estimase conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características que definen la calidad del betún según la tabla 211.1 del artículo 211 del PG-3/75 (OM 27-12-99).

### **2.1.11. Emulsiones bituminosas**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un gigante hidrocarbonato en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico (Artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales) agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes. Se emplearán medios mecánicos tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en fase acuosa.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y, según su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en las Tablas 213.1 y 213.2 del art. 213 del PG-3 (OM 27-12-99).

En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos; y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que haya contenido emulsiones catiónicas, y viceversa; para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no produce desperfectos que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

#### A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistemas de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de las Obras pueda comprobar que se haya empleado una cisterna completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, y, a tal fin, serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán poderse limpiar después de cada utilización.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estimare necesarias el Director de las obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

Carga de partículas, según Norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

Residuo por destilación, según la Norma NLT-139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la Norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Si la partida fuere identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de identificación del tipo de emulsión, destilación y penetración sobre el residuo de destilación.

### 2.1.12. Emulsiones termoadherentes

Emulsión catiónica rápida de adherencia desarrollada para evitar que se adhieran los neumáticos del tráfico de obra, Se caracteriza por presentar un residuo de destilación duro y una muy pequeña sedimentación.

ENSAYO	NORMA NLT	UNIDAD	Min	Máx
Viscosidad Saybolt Furol 50°	138			
Carga de las partículas	195	%		40
Contenido en agua en volumen	137			
Betún asfáltico residual	139	%		
Fluidificante por Destilación (en volumen)	139			0
Sedimentación (7 días)	140			
Tamizado	142	%		
<b>RESIDUO POR DESTILACIÓN (LT 139)</b>				
Penetración (25°C 100 g, 5 s)	124	0,1 mm	10	23
Punto de Reblandecimiento (A y B)	125	°C	63	

La puesta en obra se realiza a unos 75° C de temperatura.

La rotura se produce más o menos rápidamente en función de la temperatura del suelo, de las condiciones ambientales (temperatura, viento, humedad, sol) y del tipo de soporte, pudiendo variar de 6 a 10 min en las condiciones idóneas hasta 60 min, en las Peores condiciones. Para su puesta en obra es necesario utilizar una cuba de riego con los difusores limpios y en buen estado. Evitar el riego con lanza. No se aconseja el almacenamiento en tanque de la emulsión más de 15 días.

Es necesaria una muy buena limpieza de la maquinaria a utilizar. Al terminar la jornada la bomba de la máquina debe cebarse con gasoil y recircular durante unos minutos.

### 2.1.13. Material para sub-bases de zahorra natural

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, exentos de arcilla u otras materias extrañas.

La fracción que pasa por el tamiz N° 0,08 mm. UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción que pasa por el tamiz N° 0,32 mm. UNE en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. El coeficiente de calidad medido por el ensayo de los Ángeles será menor de treinta y cinco (35). El CBR será mayor de veinte (20). El Equivalente de arena será mayor de treinta y cinco (35). La fracción que pasa por el tamiz N° 40 ASTM cumplirá:

$$LL < 25. IP < 6.$$

La granulometría de los elementos estará comprendida dentro de alguno de los usos S1 a S6 siguientes:

TAMIZ	% EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ					
ASTM	S1	S2	S3	S4	S5	S6
2''	100	100	---	---	---	---
1''	---	75-95	100	100	100	100
3/8''	30-65	40-75	50-85	60-100	---	---
#4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
#10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
#40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
#200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20	8-25

### 2.1.14. Fundición

Las fundiciones que no sean tubos o piezas accesorias para los mismos, serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras pudiendo, sin embargo, trabajarlas a lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. El Ingeniero Director podrá exigir que los taladros se ejecuten según las normas que fijará en cada caso.

Las barras de ensayo se sacarán por la mitad de la colada correspondiente o vendrán con las piezas moldeadas.

La resistencia mínima a la tracción será de quince kilogramos por milímetro cuadrado (15 Kg/mm<sup>2</sup>).

### 2.1.15. Tapas y rejillas de fundición

El peso y dimensiones de las tapas y rejillas no será menor al que figura en Planos.

Los modelos de cada clase serán aprobados por el Ingeniero Director de la Obra antes de su acopio en la misma. Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. El Ingeniero Director podrá exigir que los taladros se ejecuten según las normas que fijará en cada caso.

### 2.1.16. Tubos en general

Los tubos, en general serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrada, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los Artículos correspondientes a cada clase de tubos. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro uno y medio milímetros (1,5 mm) menos que el señalado para el tubo.

#### 2.1.16.1. Tubos de P.V.C

El material empleado en la fabricación de este tipo de tubos se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, de aquél que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento (1%) de ingredientes necesarios para su propia fabricación.

El producto final en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima de 96%, y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario vigente.

Las características físicas del material de PVC en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico	1,37 a 1,42 kg/dm <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatación	60.10-6 a 80.10-6/°C
- Módulo de elasticidad	> 28.000 kg/cm <sup>2</sup>
- Temperatura de reblandecimiento	80° C
- Resistencia a tracción	> 500 kg/cm <sup>2</sup>
- Alargamiento en rotura	> 80 %
- Absorción máxima de agua	4 mg/cm <sup>2</sup>
- Opacidad mínima	0,2 % luz incidente
- Tensión de trabajo	100 kg/cm <sup>2</sup>

Las características geométricas de los tubos se ajustarán a lo especificado en los correspondientes Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados por una marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier

tipo. Las paredes serán lo suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestos a la luz solar.

La Dirección Técnica de las Obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que se señalan para ello en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

#### **2.1.16.2. Tubos de polietileno**

El polietileno puro a emplear en la fabricación de tubos podrá ser de baja densidad (fabricado a alta presión) o de alta densidad (fabricado a baja presión). Las características que debe reunir el polietileno puro de baja densidad son las siguientes:

- Peso específico	0.930 gr/cm <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal	2 a 2.3*10 <sup>-4</sup> C <sup>-1</sup>
- Módulo de elasticidad	1.200 kg/cm <sup>2</sup>
- Temperatura de reblandecimiento	87° C
- Resistencia a tracción	100 kg/cm <sup>2</sup>
- Alargamiento en rotura	> 350 %
- Índice de fluidez	< 2 gr/10 min

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son:

- Peso específico	< 0.940 gr/cm <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal	2 a 2.3*10 <sup>-4</sup> C <sup>-1</sup>
- Módulo de elasticidad	9.000 kg/cm <sup>2</sup>
- Temperatura de reblandecimiento	> 100° C
- Resistencia a tracción	> 190 kg/cm <sup>2</sup>
- Alargamiento en rotura	> 150 %
- Índice de fluidez	< 0.4 gr/10 min

El material de los tubos estará constituido por:

Polietileno puro de alta o baja densidad.

Negro de humo finamente dividido, tamaño de partícula inferior a 25 milimicras. La disposición será homogénea con una proporción del 2%, con tolerancia de más o menos dos décimas ( $2 \pm 0.2\%$ ).

Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3% y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español vigente.

Queda prohibido el uso de polietileno de recuperación.

Las características geométricas de los tubos se ajustarán a lo especificado en los correspondientes Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de 28 de Julio de 1.974.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados por una marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán lo suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestos a la luz solar.

La Dirección Técnica de las Obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que se señalan para ello en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **2.1.16.3. Tubos corrugados de polietileno para canalizaciones eléctricas**

Los conductos serán corrugados exteriormente y liso interior. Las medidas normalizadas serán:

<b>Díámetro Exterior mm</b>	<b>Tolerancia D.ext. (mm)</b>	<b>Longitud Rollos (m)</b>	<b>Radio de curva (mm)</b>
63	-0, +1,2	100	378
90	-0, +1,7	100	540
110	-0, +2,00	50	660
160	-0, +2,90	25	800

La utilización de tubos será en rollos con guía de PP y manguitos de unión en sus extremos.

Los productos de canalización de polietileno y sus accesorios y complementos serán conformes a las siguientes Normas: NORMA EUROPEA EN 50086-2-4.

Los colores normalizados para cada servicio serán:

Conducciones eléctricas: rojo, Canalizaciones de comunicaciones: verde,  
Canalizaciones telefónicas: negro

### **2.1.17. Llaves y piezas especiales fundición**

Estas piezas se probarán con una presión igual al doble de la de trabajo. Los modelos de dichos elementos se someterán a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, debiendo además tener un acabado perfecto.

Las llaves de compuerta deberán tener el ajuste sobre anillos de bronce siendo el cierre absolutamente hermético.

Los aparatos de descarga se probarán para las alturas de carga prevista, la cual deberá verificarse cuando se llegue a la misma de modo paulatino y lento, a razón de un incremento medio de medio centímetro (0.5 cm) de altura por minuto.

El modelo será previamente aprobado por el Ingeniero Director de la Obra.

### **2.1.18. Ladrillos**

El ladrillo que se emplee en las presentes obras deberá estar perfectamente cocido, exento de deformación originada por la coadura, será homogéneo, de grano fino y uniforme, textura compacta y capaz de soportar sin desperfectos una presión de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm<sup>2</sup>).

Igualmente carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, presentarán fractura de aristas vivas y darán sonido metálico, no apagado, al ser golpeado con un martillo. Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día de inmersión.

## **2.2. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES**

Los materiales deberán acopiarse a pie de obra en condiciones que no se alteren en composición y utilidad. Antes de su empleo serán reconocidos por el Personal Técnico Director a fin de comprobar su calidad, pudiendo rechazar aquellos que, a su juicio, no tengan la necesaria para la Obra.

Si el Contratista no estuviere conforme, deberán ser analizados dichos materiales o ensayados con arreglo a los Pliegos de Condiciones aplicables.

Los materiales rechazados se acopiarán aparte de la zona de las obras hasta la terminación de las mismas, precisando el Contratista permiso del Personal Director, para retirarlos de las obras antes de la aprobación provisional.

El reconocimiento previo de los materiales es una simple medida precautoria de la Administración, por lo que no equivale a una recepción aunque la causa fuese imputable a los materiales empleados y anteriormente reconocidos.

## **2.3. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin estar especificados en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por el Ingeniero Director de la Obra, quién podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles, y sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

## **2.4. ENSAYO DE LOS MATERIALES**

El Personal Director de las Obras podrá disponer las pruebas que considere oportunas, para asegurarse de la buena calidad de los materiales que vayan a emplearse.

Si fuera necesario, a su juicio, podrá ordenar que se proceda al ensayo de los mismos en un laboratorio que estime adecuado, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que se ocasionen por causa de estos ensayos o motivados por las pruebas antes mencionadas.

## **CAPÍTULO III – EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **3.1.1. Desbroce del terreno**

Consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por el proyecto todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, y en definitiva, los trabajos previos de despeje del terreno donde deberá ubicarse la obra.

En esta unidad están comprendidas las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Tala de los árboles arrancados.
- Demolición de tapias, muretes de separación de parcelas y bancales.
- Retirada a vertedero o lugar de acopio de los materiales removidos.

#### **3.1.2. Demoliciones**

Las demoliciones se harán en las superficies y partes de obras que determine el Personal Facultativo Director de las mismas.

Las demoliciones de fábrica si fueran necesarias, se harán con las precauciones debidas, ejecutando los apeos adecuados y disponiendo de las convenientes protecciones.

#### **3.1.3. Escarificado y compactación del firme existente**

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la carga así obtenida.

En cuanto a la ejecución de las obras de escarificado y compactación del firme existente se realizarán según lo dispuesto al respecto en el artículo 303 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.U. ( OC 326/00).

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que marque el Proyecto o el Director de las Obras.

Los productos no aprovechables se transportarán a vertedero estando incluido en el precio de la unidad.

Tal eventual material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa intermedia del nuevo firme.

#### **3.1.4. Excavación, nivelación y perfilado**

Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno y las obras de excavación de la explanación, se iniciarán éstas, ajustándose a lo indicado en los

Planos, no autorizándose ninguna excavación no llevada con referencias topográficas precisas.

No obstante, el Ingeniero Director podrá autorizar la ejecución de la excavación en zanjas y pozos, antes de terminar la excavación de la explanación, cuando el Contratista lo solicite por interés propio, siempre que la alteración del orden establecido no suponga perjuicio para la obra; esta autorización no supondrá modificación de las condiciones de abono, y al realizar la medición no se considerará excavación en zanjas y pozos la parte que debería haber sido realizada previamente como excavación en la explanación.

En las excavaciones para la cimentación de estructuras, en las que se tenga que trabajar por debajo del nivel freático, se ejecutará una zanja perimetral de 45 cm de anchura y con la profundidad suficiente para que en todo momento la superficie interior delimitada por la misma, esté seca y con el objetivo adicional de ir detectando la calidad del terreno con la anticipación suficiente.

Los Planos y estado de mediciones definen las zonas a excavar, alineaciones, pendientes y dimensiones definidas resultantes, o en su defecto será determinado en el curso de la obra por el Ingeniero Director, que podrá modificar la anchura, la profundidad y los taludes de la excavación cuando lo juzgue conveniente.

Se efectuarán las operaciones necesarias para asegurar perfectas condiciones de drenaje en toda la explanación sin perjuicios locales de erosión.

Todos los materiales obtenidos en la excavación se destinarán a la construcción de terraplenes o rellenos de zanjas, siempre que cumplan las condiciones exigidas en el Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado, cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes.

Los materiales procedentes de la excavación que incluyen restos del antiguo firme o tierra vegetal serán transportados a vertedero.

### **3.1.5. Excavación de zanjas y pozos**

Además de las prescripciones impuestas en el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, en caso necesario, por circunstancias especiales, se exigirán además las siguientes Normas:

- La excavación en zanja se ejecutará dando a las paredes la inclinación de talud de un quinto (1/5), y en caso preciso colocará la entibación que sea necesaria para la seguridad del personal y para evitar desprendimientos. Incluyen estos trabajos de excavación de zanjas o pozo los agotamientos desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos y entibaciones que fueran necesarios, así como el transporte a vertedero o lugar de empleo de los productos removidos.
- El Contratista podrá aumentar los taludes para disminuir la entibación siempre que se lo autorice el Personal Facultativo Director de las Obras por no encontrar inconveniente que lo impida, bien entendido que la diferencia de volumen

excavado y a rellenar abono volumen mayor que el que resulte de la sección tipo, definida en el párrafo anterior.

- Los productos de las excavaciones se depositarán a un sólo lado de las zanjas, y dejando una banqueta de 100 cm. como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán pasos para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todas ellas se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- Deben respetarse cuántos servicios y servidumbres se descubran al efectuar las excavaciones, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de efectuarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de la Obra.
- Es obligación general del Contratista el balizamiento y señalización de la obra. Especialmente durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas disponiendo señales de peligro y barreras de seguridad y más especialmente durante la noche con luces propias.
- El Ingeniero Director de la Obra podrá prohibir el empleo, en su caso, de la totalidad o parte de los materiales procedentes de demoliciones de pavimento siempre que, a su juicio, hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquéllas. En las zanjas para emplazamiento de colectores deberá nivelarse su fondo antes y después de colocar la capa de asiento, para que el tubo pueda asentar a lo largo de toda la generatriz.

### **3.1.6. Excavación para obras de fábrica**

Los taludes y profundidades de las excavaciones para cimientos serán fijados en el Proyecto.

Si de los reconocimientos practicados resultase la conveniencia o necesidad de variar el sistema de cimentación previsto, se suspenderán los trabajos que puedan quedar afectados por las modificaciones que se propongan.

En este tipo de excavaciones regirán las mismas Normas que las enumeradas en el caso de zanjas o pozos.

### **3.1.7. Rellenos localizados y de zanjas**

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin que el Personal Facultativo Director de las Obras haga el reconocimiento de las mismas, y dé la autorización correspondiente después de tomarlos datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá el Acta del reconocimiento, firmándola el Ingeniero Director y el Contratista.

El relleno se efectuará con tierras procedentes de la excavación que, a juicio del Personal Facultativo Director de las obras, sean convenientes. En caso contrario, se rellenará con material especialmente acopiado para este objeto proveniente de préstamos.

El relleno se efectuará por tongadas de 25 cm como máximo, cuidando de que quede bien apisonado contra los hombros de las tuberías y paredes de la zanja. Se continuará vertiendo tierras por tongadas y compactando, a ser posible por medios mecánicos, todo el ancho de la excavación, debiendo alcanzar como mínimo un grado de



compactación no inferior al 95% de la densidad correspondiente al coeficiente Proctor Modificado del material que haya sido autorizado.

No se procederá al vertido de una nueva tongada, hasta tanto no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente. En los últimos 50 cm se exigirá el 100% de la correspondiente al Proctor Modificado. Todo ello se comprobará mediante el oportuno ensayo cuando el Personal Facultativo Director lo considere conveniente.

Las zanjas abiertas con motivo de la instalación de tubos, y situados en terrenos de pastos o de labor, habrán de rellenarse una vez colocados los tubos, apisonando convenientemente entre las paredes de la zanja y los hombros de los tubos, cuidando de no mover éstos. Sin embargo, a las tongadas superiores se les exigirá una compactación análoga a la que poseen los terrenos o materiales adyacentes a su mismo nivel. Deberán suspenderse los trabajos de compactación cuando la temperatura ambiente sea menor a 2º C.

### **3.1.8. Formación de terraplenes**

Antes de proceder a la formación del terraplén, y como operación previa, el Personal Facultativo Director de las obras comprobará que se han llevado a cabo las tareas siguientes:

- Desbroce del terreno de asiento y extracción de la capa vegetal que pudiese haber, en toda su profundidad.
- Escarificado de la superficie de asiento del terraplén, en una profundidad de 25 cm y posterior compactación, previa humectación si hubiere lugar, hasta un grado igual al que se exige más adelante en el núcleo del terraplén.
- El Ingeniero Director de la Obra podrá disponer el escalonamiento de la superficie de asiento del terraplén, cuando hayan de construirse a media ladera.

Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá a la formación del terraplén. Las tierras se extenderán en tongadas sensiblemente horizontales, y de 25 cm de espesor como máximo antes de compactar. Seguidamente, y una vez lograda la humedad óptima de las tierras extendidas, se procederá a la compactación de la capa, hasta lograr un grado de compactación no inferior al 95% de la densidad correspondiente al coeficiente Proctor Modificado del material empleado.

No se procederá a la extensión de una nueva tongada hasta tanto no se haya comprobado el correcto acabado y el grado de compactación de la precedente.

En los 50 cm superiores de los terraplenes, el grado de compactación exigido no será inferior al 100% de la densidad correspondiente al coeficiente Proctor Modificado.

En aquellas zonas no accesibles por el equipo de compactación empleado, deberán compactarse por medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

La superficie acabada no deberá variar más de 15 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m. aplicada, tanto normal como al eje de la calle.

Se suspenderán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiental sea inferior de dos grados centígrados (2 °C).

## **3.2. HORMIGONES**

### **3.2.1. Dosificación de hormigones y morteros**

En las obras serán utilizadas las siguientes mezclas, ejecutadas con los siguientes materiales definidos en los Artículos anteriores:

A. Hormigón de 200 kg de cemento por metro cúbico. DOSIFICACIÓN:

- Doscientos kilogramos (200 kg) de cemento.
- Ochocientos litros (800 l) de grava.
- Cuatrocientos litros (400 l) de arena.

B. Hormigón de 250 kg de cemento por metro cúbico. DOSIFICACIÓN:

- Doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de cemento.
- Ochocientos litros (800 l) de grava.
- Cuatrocientos litros (400 l) de arena.

C. Hormigón de 300 kg de cemento por metro cúbico. DOSIFICACIÓN:

- Trescientos kilogramos (300 kg) de cemento.
- Ochocientos cincuenta litros (850 l) de grava.
- Cuatrocientos veinticinco litros (425 l) de arena.

D. Hormigón de 350 kg de cemento por metro cúbico. DOSIFICACIÓN:

- Trescientos cincuenta kilogramos (350 kg) de cemento.
- Ochocientos cincuenta litros (850 l) de grava.
- Cuatrocientos veinticinco litros (425 l) de arena.

E. Mortero de 300 kg de cemento: se empleará para la ejecución de fábricas de ladrillo, mampostería, colocación de tapas, rejuntado de bordillos, mortero de asiento de losetas en las aceras, y en los enlucidos de toda clase que fueran necesarios. DOSIFICACIÓN:

- Trescientos kilogramos (300 kg) de cemento.
- Mil setenta litros (1.070 l) de arena.

F. Mortero de 600 kg de cemento: se empleará en capa superficial de pavimento en aceras de cemento continuo. DOSIFICACIÓN:

- Seiscientos kilogramos (600 kg) de cemento.
- Ochocientos ochenta litros (880 l) de arena.

En cualquier caso la dosificación del hormigón deberá respetar las siguientes limitaciones. La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el artículo 37.3.2. y en la tabla 37.3.2.a de la Instrucción EHE. La cantidad máxima de cemento por metro cúbico será de 400 kg. No se utilizarán relaciones agua/cemento mayores que las establecidas en el artículo 37.3.2. y en la tabla 37.3.2.b de la Instrucción EHE.

En la dosificación se deberá tener en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deba obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste a causa del ataque de agentes exteriores.

El Personal Facultativo Director de las obras podrá variar las cantidades de agua que se especifiquen, si lo estima conveniente, sin que tal circunstancia implique mayor volumen a efectos de valoración.

### **3.2.2. Amasado**

Los áridos y el agua se dosificarán por volúmenes mediante empleo de recipientes o cajones tarados con arreglo a la magnitud de la masa que se elabore.

El cemento se dosificará en peso por metro cúbico de la mezcla una vez amasado, quedando absolutamente prohibida su estimación por el número de los sacos que se empleen, ya que en el precio se han tenido en cuenta toda clase de mermas y pérdidas. La mezcla de mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso, se hará sobre piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga una consistencia adecuada para su aplicación en obra.

El hormigón se fabricará en hormigonera y se cumplirán las prescripciones de la Instrucción EHE. Las hormigoneras no se llenarán en ningún caso por encima de la mitad de su capacidad en reposo.

### **3.2.3. Puesta en obra de las mezclas**

Las masas se colocarán en obra inmediatamente después de producidas, sin que se permitan que esperen una vez amasadas, bien sea dentro de la hormigonera o al pie de la obra.

Se retirarán de la obra y no podrán emplearse, todas las masas que hayan permanecido sin emplearse durante el tiempo de veinte minutos (20') desde que alcanzaron su completa mezcla en la hormigonera.

La descarga del hormigón de la hormigonera se hará disponiendo los elementos necesarios para que no se produzca segregación de la mezcla.

No se admitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1,50 m. Queda también prohibido el hacerlo avanzar a mayor recorrido de 1 m a lo largo de los encofrados. Se suspenderá el hormigonado siempre que, dentro de las 48h siguientes, la temperatura pueda descender por debajo de los 0°C. Puede rebajarse la temperatura antes dicha, -3°C cuando se proteja la superficie de hormigón mediante sacos, paja, etc., de modo que no afecte la helada al hormigón recién construido.

### **3.2.4. Compactación del hormigón**

El hormigón se extenderá por capas de espesor menor de 25 cm, se vibrará hasta reducir las coqueas y llegar, en los hormigones de consistencia seca a que refluya el agua por la superficie. Se recomienda que la duración del vibrado no sobrepase los treinta segundos (30") de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzca disgregación local.

Los vibradores internos deberán tener una frecuencia no inferior a seis mil revoluciones por minuto (6.000 rpm) y deberán sumergirse y retirarse de la masa de hormigón verticalmente sin desplazamiento horizontal mientras estén sumergidos. En el proceso de vibrado, deberá producirse en toda la superficie vibrada una humectación brillante, para ello se recomienda vibrar en muchos puntos por poco tiempo, que en pocos puntos de manera prolongada.

En función de la consistencia y trabajabilidad del hormigón, así como el tipo de elemento estructural deberá emplearse el procedimiento de compactación que mejor se adapte a las condiciones particulares, pudiéndose adoptar de forma orientativa los medios de compactación que se recogen en la Instrucción EHE, en su tabla 70.2.

De cualquier forma cualquiera de los procedimientos de compactación deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las Obras. A su vez, este mismo, será la única persona con capacidad de, en función de los resultados obtenidos en un proceso de compactación, variar el método hasta ajustarlo a los fines perseguidos.

### **3.2.5. Curado del hormigón**

Durante los tres primeros días, se protegerá el hormigón de los rayos directos del sol, con arpillera mojada.

Como mínimo durante los siete primeros días después del hormigonado, se mantendrá la superficie continuamente húmeda mediante el riego, inundación o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrá continuamente húmeda.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por brusco enfriamiento.

Si el rigor de la temperatura lo requiere el Ingeniero Director de la Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, consistentes en una capa de arena, paja o materiales análogos que proporcionen el debido aislamiento térmico.

## **3.3. OBRAS DE FÁBRICA**

### **3.3.1. Acabado de paramentos**

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin necesidad de enlucidos que en ningún caso podrán ser aplicados sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra.

Las operaciones que sean necesarias para limpiar o enlucir las superficies por acusarse en ellas las irregularidades de los encofrados por presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del Contratista.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medidos en cualquier dirección sobre una regla de dos metros (2 m) de longitud, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticuatro milímetros (24 mm)

### **3.3.2. Enlucidos y rejuntados.**

El rejuntado de muros, cercados, etc., se hará vaciando primero las juntas a 3 cm de profundidad y rellenándolas con el mortero que se adopte en el Proyecto, dejando la junta siempre algo embutida y en ningún caso saliente. Se ejecutarán embebiendo previamente en agua la superficie de fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando éstos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero sobre la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pueda deslavar los morteros.

El enlucido deberá hacerse, en general, de una sola capa, arrojando el mortero sobre la superficie a enlucir de modo que quede adherido a ella, alisándolo después convenientemente y fratasándolo. Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes, durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado, o por cualquier otro indicio se apreciase que está, al menos parcialmente, desprendido del paramento de la fábrica.

### **3.3.3. Juntas de construcción**

Siempre que se interrumpa el trabajo, se tomarán las medidas necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el ya endurecido. En consecuencia, se limpiará convenientemente la superficie del hormigón dejando la piedra al aire y quitando la lechada superficial, hasta que, a juicio del Personal Facultativo Director, quede suficientemente limpio.

Una vez ejecutada la limpieza de la superficie, se colocará una capa de mortero u hormigón muy fino, que debe ser el mismo que el del hormigón empleado, quitando el árido grueso, y por tanto, con la misma relación agua-cemento. Esta capa no excederá de dos centímetros (2 cm) de espesor y al colocarla, la superficie de la junta estará húmeda pero no encharcada.

### **3.3.4. Fábrica de ladrillos**

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con el objeto de evitar el lavamiento de los morteros.

El asiento de los ladrillos se efectuará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en el mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas. Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros (15 mm) y las juntas no serán superiores a nueve milímetros (9 mm).

Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero fluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo.

### **3.3.5. Elementos prefabricados**

Los vehículos de transporte y los dispositivos de montaje elegidos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras. Habrán de ser dimensionados, como mínimo, para la capacidad portante requerida para el transporte y la colocación de los elementos prefabricados.

Los cálculos estáticos y los planos de construcción correspondientes deberán ser presentados a la aprobación del Director de las obras con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de colocación.

La superficie de apoyo de los elementos sobre los vehículos de transporte deberá configurarse de tal forma que se excluya con toda seguridad cualquier daño de aquellos durante la carga y descarga y durante el transporte.

Los distintos tipos de elementos prefabricados se colocarán en sus respectivos lugares de emplazamiento, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

En las operaciones de elevación y descenso, para su transporte y colocación, se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

Durante el transporte, almacenamiento, etc., las piezas sólo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes.

Las vías de obra entre la fábrica y el lugar de colocación habrán de acondicionarse para asegurar un transporte sin sacudidas, golpes o peligros de cualquier clase.

Tanto el transporte como la colocación de los elementos se realizarán solamente a las órdenes y bajo control de un Ingeniero con experiencia en montaje.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de las obras un programa detallado para el montaje de las piezas en el cual figurará el desarrollo temporal de los trabajos, así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o montaje de elementos prefabricados.

El control a realizar en obra sobre el elemento prefabricado recibido en la obra consistirá en la inspección del elemento, asegurándose que no presenta fisuraciones, ni desperfectos producidos en la propia fábrica o durante el transporte.

Se comprobará además que no se superan las tolerancias geométricas establecidas. En particular se prestará especial atención a la flecha horizontal (medida en centro de viga), desplome (medido en centro de viga) y la diferencia entre la contraflecha real y

la teórica. Todos los valores deberán estar en concordancia con los previstos en el proyecto constructivo.

Se comprobarán las placas de identificación y a la vista de los datos en ellas recogidos, la Dirección de Obra decidirá si el elemento prefabricado es apto para su colocación inmediata, o si por el contrario, requiere algún ensayo o cálculo justificativo complementario o debe ser rechazado.

En general y salvo justificación en contrario, a juicio del Director de las Obras, no se aceptarán los elementos prefabricados en los que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

Edad del hormigón en el momento de la transferencia: inferior a 40 horas (sin curado) e inferior a 20 horas (con curado).

Edad del hormigón en el momento del transporte a obra: inferior a 5 días (sin curado) e inferior a 3 días (con curado).

Temperatura máxima en el proceso de curado: superior a 60°C.

Cuando se haya cumplido el plazo de 28 días desde la fecha de hormigonado, la Dirección de Obra deberá recibir del fabricante del elemento prefabricado de hormigón estructural los datos sobre la rotura de las probetas que figuran expresadas en cada placa de identificación.

### **3.4. MOLDES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS**

Los moldes, cimbras y encofrados deberán cumplir las condiciones que se señalan en el artículo 65 de la vigente Instrucción EHE, fijándose como límites de movimiento los que en dicho Artículo se indican.

Su impermeabilidad deberá ser suficiente para evitar la salida del mortero por las juntas, debiendo éstas disponerse de manera que la superficie interior sea lisa, sin retallos o desigualdades de ningún género.

Se autoriza para poner los moldes, el empleo de alambres que puedan quedar embebidos en la masa de hormigón, pero se prohíbe terminantemente dejar dentro de dicha masa pieza alguna de madera.

### **3.5. FIRMES Y PAVIMENTOS**

#### **3.5.1. Subbase de zahorra**

Se formará con el material elegido de acuerdo con las especificaciones de este Pliego o de las recomendadas por el Ministerio de Fomento. En todo caso, la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Una vez preparada la capa con las dimensiones precisas y ajustada a las rasantes que se fijan, se procederá al extendido del material de subbase, con medios mecánicos o a mano, consolidando hasta conseguir la compactación exigida, en cualquier punto el espesor de la capa terminada no será inferior al especificado en los Planos.

Las zonas inaccesibles a las máquinas se compactarán con pisones mecánicos o bandejas vibrantes hasta lograr una densidad análoga a la obtenida por rodillos

mecánicos. La densidad exigida será como mínimo la que corresponde al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

### **3.5.2. Firmes de hormigón**

Tendrá un espesor no inferior al indicado en los Planos del presente Proyecto. La dosificación del hormigón será de trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (300 kg/m<sup>3</sup>) debiendo obtenerse, una resistencia característica de veinte newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm<sup>2</sup>) a los 28 días.

No se permitirá reducción alguna en las resistencias anteriores aun cuando se utilicen activantes, circunstancia que será preciso prever, siendo el Contratista único responsable de la rectificación de cualquier fallo o anomalía que pudiera seguirse de la observancia de este punto.

Antes de la puesta en obra del hormigón se comprobará que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple las condiciones exigidas para la misma. Seguidamente se colocarán los encofrados y se regará con agua la superficie de asiento de la placa para evitar que el hormigón se deseque por absorción.

La compactación del hormigón se hará por vibrado, con vibradores de aguja o bandejas vibrantes, ajustándose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego. Las placas deberán construirse alternadamente, no permitiéndose la construcción de una placa hasta que las contiguas no tengan, por lo menos, la edad de siete (7) días.

### **3.5.3. Juntas en pavimentos de hormigón**

Las juntas longitudinales se dispondrán únicamente cuando el hormigonado se realice en bandas separadas, es decir, en calles de ancho superior a cinco metros (5 m). Irán situadas entre dos bandas contiguas y podrán ser lisas y de perfil recto o de ranura y lengüeta.

Las juntas rematarán en una ranura superior de anchura no mayor de 15 mm y una profundidad de 50 mm que se rellenará con un producto adecuado. Antes de hormigonar la nueva banda se pintará el borde adyacente con alquitrán para evitar la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo.

Las juntas transversales se disponen para limitar los esfuerzos de compresión longitudinal y agrietamientos irregulares del pavimento, como consecuencia de variaciones térmicas y retracción del hormigón. La distancia de una a otra junta será como máximo de 5 m. Se construirán análogamente a las juntas longitudinales pero abarcando todo el espesor de la losa, debiendo tener una anchura máxima de 1 cm.

La ranura se moldeará en el hormigón fresco con un listón metálico que se retirará más tarde, debiendo comprobarse que el desnivel entre las dos losas no es superior a 2,5 mm. Por la importancia que tiene en el futuro comportamiento del pavimento una cuidadosa ejecución de las juntas, la realización de estas deberá encomendarse a obreros especializados.

Deberán disponerse juntas de dilatación en todos aquellos puntos en donde sea necesario interrumpir el hormigonado por un espacio de tiempo superior a treinta

minutos (30'). El perfil de la junta sellada debe resultar con menisco cóncavo y no convexo, sin solución de continuidad en los bordes.

#### **3.5.4. Acabado superficial en pavimentos de hormigón**

Como norma general el acabado se realizará con máquina de tipo aprobado por el Ingeniero Director de la Obra. En aquellos lugares en que no sea posible el empleo de máquina, el acabado se ejecutará a mano, empleando un frotás longitudinal de 3 m de longitud y 15 cm de anchura, con mango suficientemente largo para que pueda ser manejado desde fuera del pavimento y debidamente reforzado para evitar alabeos y flexiones. Queda terminantemente prohibido añadir mortero durante las operaciones de acabado de la superficie en aquellos puntos que hayan quedado bajos de rasante.

La superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas. El sellado de las juntas deberá suspenderse cuando la temperatura ambiente baje de 5°C o en caso de lluvia o viento fuerte. Queda prohibido la acción de todo tipo de tráfico sobre el pavimento, al menos durante los siete primeros días después de acabado, y mientras no hayan sido selladas las juntas.

#### **3.5.5. Riegos de adherencia e imprimación**

Será de aplicación lo indicado en el apartado 531.1 del PG-3.

Se empleará como ligante una emulsión asfáltica tipo ECR-1.

Dosificación del ligante: Será de quinientos gramos de ligante por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>).

No obstante el Director de Obra podrá modificar tal dosificación y tipo de ligante, cuando las circunstancias de la ejecución lo hagan oportuno a la vista de las pruebas previas a la ejecución de la obra.

El riego de adherencia se abonará al precio del Cuadro de Precios, por m<sup>2</sup> realmente regado, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m<sup>2</sup> de superficie regada, medida ésta según los planos del trabajo ordenado por la Dirección de Obra.

En el precio anterior se incluyen, además del ligante, todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de la obra. Asimismo se incluye la preparación de la superficie existente.

#### **3.5.6. Mezclas bituminosas (hormigones asfálticos) en caliente**

Se empleará un betún asfáltico tipo B-60/70.

Cualquier adición que se haga al ligante para su mejora deberá ser autorizada por el Director de Obra, quien indicará en su caso el tipo de activante a utilizar y su dosificación.

#### Árido grueso

Se define como la fracción que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá en su totalidad del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un noventa por ciento (90%) en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles según la Norma NLT 149/72 será inferior a veinticinco (25) en las capas de rodadura e intermedia.

Las pérdidas del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o de sulfato magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al diez por ciento (10%) o al dieciséis por ciento (16%) respectivamente.

En el caso de tratarse de árido calizo, la roca de procedencia contendrá como mínimo un noventa por ciento (90%) de carbonatos.

En la capa de base y en la intermedia el árido podrá ser de naturaleza caliza o silíceo. En la capa de rodadura el árido grueso será de naturaleza silíceo u ofítica en su totalidad, y el coeficiente de pulimento acelerado será como mínimo de cuarenta centésimas (0,40) según las normas NLT 174/72 y NLT 175/73.

En cuanto a la forma, el índice de lajas, determinado según la norma NLT 354/74, será inferior a treinta (25).

En cuanto a la adhesividad, se cumplirá lo exigido en el apartado 542.2.2.1 del PG-3.

#### Árido fino

Se define como árido fino a la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y es retenida por el tamiz 0,080 UNE. El árido fino será arena de machaqueo o de mezcla de ésta con arena natural en una proporción no inferior al cincuenta por ciento (50%) de la primera respecto de la segunda.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de un material cuyo coeficiente de Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

El árido fino para la capa intermedia podrá proceder de la trituración de roca caliza cuyo contenido de carbonatos no sea inferior al noventa por ciento (90%).

Para la capa de rodadura el árido será procedente de caliza dura con un contenido de carbonato cálcico no inferior al noventa por ciento (90%) y un coeficiente de desgaste de Los Ángeles inferior a veinte (20) o bien mezcla de este material calizo con arena de naturaleza ofítica en una proporción caliza/ofita comprendida entre 1:1 y 2:1 para la fracción del conjunto de los áridos de la mezcla que pasa por el tamiz 2,5 UNE.

En cuanto a la adhesividad, se cumplirá lo establecido en este aspecto, en el apartado 542.2.2.2 del PG-3.

### Polvo mineral

El polvo mineral será en todo caso de aportación y su curva granulométrica estará comprendida entre los límites señalados en el apartado 542.3 del PG-3.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler será superior a setenta (70).

La capa de base, inmediatamente sobre la base de zahorra artificial, estará constituida por una mezcla tipo AC30 bin G, cuya granulometría está definida en la citada tabla 542.8 del PG-3. La capa intermedia estará constituida por una mezcla tipo AC22 bin S.

La capa de rodadura será mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, de la referida tabla 542.8 del PG-3.

El contenido mínimo de ligante bituminoso; el cuatro con cinco (4,5) por ciento en peso, respecto al árido, para la capa de rodadura y el cuatro con setenta y cinco (4,75) por ciento para la capa intermedia, y se definirá mediante ensayos, de acuerdo con las especificaciones del ensayo Marshall.

La relación ponderal filler/betún será como mínimo de 1,3 en capa de rodadura, de 1,2 en capa intermedia y 1,1 en base.

Además de lo establecido en el apartado 542.4 del PG-3, se cumplirán las condiciones siguientes:

a) Se prohibirá el empleo de áridos cuyo acopio no haya sido debidamente controlado de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

b) Un mes antes de la iniciación del proceso de fabricación de las mezclas bituminosas deberá existir un acopio de áridos de volumen suficiente para cubrir las necesidades de producción de la planta de fabricación durante cuarenta horas de trabajo a plena capacidad salvo que exista autorización en otro sentido por parte del Director de Obra.

Se estará a lo prescrito en el apartado 542.5 del PG-3, con la salvedad de que en la capa de rodadura deberá alcanzarse como mínimo una densidad del noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en laboratorio al aplicar a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por el peso en tonelada (Tm) realmente empleadas con un tope máximo que no exceda en un dos por ciento (2%) del resultante de aplicar al teórico de la sección de los planos la densidad fijada en el proyecto (2,35 tn/m<sup>3</sup>), o bien de la obtenida realmente en obra mediante testigos si ésta no alcanzase la especificada, deducido asimismo el peso del ligante bituminosos.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, que incluyen:

Todos los materiales necesarios, incluso el polvo mineral, suministrado en planta.

- La fabricación y compactación de la mezcla.
- El transporte a la obra, la extensión y compactación de la mezcla.
- La retirada de los productos sobrantes fuera de los límites de la obra.
- La conservación y limpieza en las condiciones que fije el Director de Obra.

También se incluyen en los precios unitarios la colocación y conservación, durante la ejecución de las obras, de los elementos físicos de control que la Dirección de Obra suministre y cuya colocación ordene al Contratista. La preparación de la superficie existente está incluida en el precio correspondiente a la capa subyacente, por lo que no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará atendiendo a uno de los siguientes criterios, según estime la Dirección de Obra: bien por toneladas (T) realmente empleadas en obra medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada, o bien deducidas de las extracciones realizadas en las muestras de mezcla bituminosa, no siendo de abono en cualquiera de los casos el exceso superior al dos por ciento (2%) sobre la cantidad que resulte de la dotación de ligante correspondiente a la mezcla tipo aprobada por la Dirección de Obra, aplicada al volumen de la capa correspondiente obtenido de los planos entregados por la Dirección de Obra para la ejecución de la obra. El ligante se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios. En este precio están incluidos: el suministro en planta del material, su almacenamiento, dosificación e incorporación a la mezcla.

Se define como polvo mineral (tamaño inferior a 80  $\mu$  m), el polvo mineral de aportación a utilizar en las mezclas bituminosas.

Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en los Artículos del PG3: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente" ó 543.-"Mezcla bituminosa drenante en caliente", según el caso.

### **3.5.7. Zahorras**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

#### Condiciones generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, 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. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o

a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

#### Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

#### Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser mayor o igual a 35 y 30 en arcenes para un tráfico T3. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en el cuadro 510.1.

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades los valores exigidos para la zahorra artificial.

#### Plasticidad

El material será «no plástico», según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3;

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

#### Resistencia a la fragmentación

El valor máximo del coeficiente de Los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial para la categoría de tráfico pesado T3 es 35.

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascals (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior a 40, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en el cuadro 510.3.1 del PG3. En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior a 40 para un tráfico T3, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados

procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior a 45.

#### Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cincuenta por ciento (50%) para tráfico T3.

#### • TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNEEN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en el cuadro 510.3.1 del PG3 para las zahorras artificiales y en el cuadro 510.3.2 para las zahorras naturales.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

#### • EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

#### Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

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 sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

### Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

### Equipos de extensión

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zavorras.

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 (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material 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 en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, 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 extendidora.

### Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

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 elementos, que serán los

necesarios 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.

- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1 del PG3).

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 el cuadro 510.4 del PG3.

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la 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.



### Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 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 realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra 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 a la zahorra en el resto de la tongada.

### Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en el cuadro 510.6 del PG3, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

### Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNEEN 1097-2.

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933- 5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- CONTROL DE EJECUCIÓN

#### Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas 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:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

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:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

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:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNEEN 1097-2.

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 (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

#### 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.
- La humedad de la zahorra 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.

#### 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 toma o ensayo por cada hectómetro (1/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. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

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 de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4 del PG3.

#### Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. 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, base de aceptación o rechazo.

#### Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad  $E_{v2}$  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 apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

#### Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa 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.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (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.

#### 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 apartado 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.

#### Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (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.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

### **3.6. BORDILLOS Y ACERAS**

#### **3.6.1. Bordillos**

Debidamente perfilada la excavación para el cimiento del bordillo, se rellenará con hormigón de 250 kg de cemento el espesor que figura en el Plano correspondiente.

Colocada la pieza en la línea y rasante debidas, se reforzará por su parte posterior con el mismo tipo de hormigón señalado para el cimiento. Las juntas entre dos piezas de bordillo no tendrán en ningún punto más de un centímetro de anchura y se rejuntarán con mortero de cemento de trescientos kilogramos de cemento, llegando seguidamente.

#### **3.6.2. Aceras de cemento continuo**

Debidamente perfilado el terreno de asiento y compactado convenientemente se procederá a ejecutar el cimiento de hormigón, con el espesor que figura en el Plano correspondiente y debidamente apisonado. Así que endurezca y antes de que termine su fraguado se extenderá por la superficie una capa uniforme de 20 l/m<sup>2</sup> de mortero de 600 kg de cemento que se extenderá con llana para su perfecta adherencia a la solera y la correcta igualdad de la superficie; mientras se alisa, se espolvoreará con cemento puro en cantidad de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Estando fresca la capa de mortero se pasará con cuidado el rodillo y se cuadrificará rayándolo con el llaguero, cuidando de que no queden marcados los tablones en esta operación. La rasante de las aceras será la misma del bordillo que sirva de defensa, teniendo una inclinación del 1% desde las fachadas hacia la calzada.

Cuando esté endurecida la superficie se cubrirá con arena, manteniéndola húmeda, y a las cuarenta y ocho horas (48 h) se barrerá y lavará regándola durante otro plazo igual. A los ocho (8) días se dará al tránsito de peatones.

### **3.6.3. Aceras de loseta hidráulica**

Debidamente perfilado el terreno de asiento y compactado convenientemente, se procederá a ejecutar el cimientado de hormigón con el espesor que figura en los planos y debidamente apisonado. Después de endurecido y antes de que termine su fraguado se ejecutará la capa de pavimento de losetas, sentándolas sobre una capa de mortero de trescientos kilogramos (300 kg) de cemento que se extenderá por igual cantidad de veinticinco litros por metro cuadrado (25 l/m<sup>2</sup>).

Colocadas las losetas se extenderá la lechada compuesta por mil kilogramos (1.000 kg) de cemento y setecientos litros (700 l) de arena y se mantendrá húmeda durante tres (3) días, mediante riegos diarios durante dos (2) días más, permitiendo el tránsito a los ocho (8) días de terminada la obra. La rasante de las aceras será la misma del bordillo que sirve de defensa teniendo una inclinación del uno por ciento (1%) desde las fachadas hacia la calzada.

### **3.6.4. Subbase de zahorra natural**

Se formará con el material elegido de acuerdo con las especificaciones de este Pliego o de las recomendadas por el Ministerio de Fomento. En todo caso, la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Una vez preparada la capa con las dimensiones precisas y ajustada a las rasantes que se fijan, se procederá al extendido del material de subbase, con medios mecánicos o a mano, consolidando hasta conseguir la compactación exigida, en cualquier punto el espesor de la capa terminada no será inferior al especificado en los Planos.

Las zonas inaccesibles a las máquinas se compactarán con pisones mecánicos o bandejas vibrantes hasta lograr una densidad análoga a la obtenida por rodillos mecánicos. La densidad exigida será como mínimo la que corresponde al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

## **3.7. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO**

### **3.7.1. Conducciones para saneamiento**

Una vez abiertas las zanjas en los anchos y profundidades correspondientes a cada sección, se extenderá una solera de hormigón, tal como se especifica en los Planos. La rasante se comprobará antes de colocar los tubos.

Los tubos, acopiados a pie de obra no tendrán fracturas ni desportillados, y se rechazarán cuando lo presenten. Con todo cuidado se descenderán a la zanja sin que sufran deterioro.

Se asentarán con mortero sobre solera, de forma que mantengan la pendiente uniforme prevista, comenzando por el tubo inferior de cada tramo entre pozos de registro y siguiendo el orden en dirección contraria a la corriente, de forma que presenten el enchufe a la entrada del agua. Cada tubo se enchufará con el contiguo, cuidando de recibir con mortero de trescientos kilogramos (300kg) toda la junta, cubriéndola con una rosca de ladrillo macizo asentado y recibido también con mortero de trescientos kilogramos (300 kg) de cemento.

Terminada la colocación de la tubería, no se procederá al tapado de la zanja mientras el Personal Facultativo Director compruebe su ejecución correcta, tanto en cuanto se refiere a la estanqueidad del conducto como a la rasante obtenida, a partir de la generatriz exterior superior de los tubos. Si no es correcta, motivará el levantamiento de los tubos y su nueva colocación conforme a condiciones. En cuanto al relleno de la zanja, se exigirá lo especificado en el Artículo correspondiente.

### **3.7.2. Conducciones para abastecimiento**

En todo lo referente al transporte de tubos, montaje y juntas, y demás trabajos relativos a la instalación de las tuberías se cumplirá todo lo prescrito por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de Julio de 1.974.

### **3.7.3. Pozos de registro**

Las características geométricas de los pozos de registro son las establecidas en el correspondiente plano de detalles.

El alzado, dentro del cual se distinguen la parte cilíndrica y la parte cónica, se ejecutará con encofrado a dos caras. Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

La completa ejecución de esta unidad requiere la adecuada canalización del fondo del elemento, de forma que quede asegurado su correcto funcionamiento hidráulico; la formación de las mesetas; la instalación de patés y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Los patés se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 0,30 metros.

Las longitudes de empotramiento de los patés en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los patés a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los patés una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el paté. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

En el caso de que se empleen patés de material plástico se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del paté, siendo éste introducido posteriormente a presión.

### **3.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **3.8.1. Canalizaciones de líneas eléctricas**

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz. Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

Los materiales cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Serán de tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno reforzado de alta densidad. Serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm<sup>3</sup>.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.

En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

Se dispondrán en tramos rectos, debiendo instalarse una arqueta de registro cuando se cambie de dirección o de altura en el trazado de la canalización.

Los tubos de polietileno estarán protegidos por hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, con los recubrimientos de 30 cm. de espesor representados en los planos. El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

#### **3.8.2. Arquetas para conducciones eléctricas**

Elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

Las arquetas de alumbrado pueden ser de hormigón, polipropileno, etc. y dispondrán de marco y tapa de fundición dúctil, con sus correspondientes inscripciones identificativas.

#### **3.8.3. Conductores eléctricos**

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en la Instrucción del Ministerio de Industria, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, especialmente lo indicado en el artículo "Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica".

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21011, 21022, y 21064. Su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo, y cumplirán la norma UNE 21029.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. En ésta deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección. Las cajas de empalme o derivación y las botellas terminales serán de fundición de hierro o aleación de aluminio.

La pasta aislante empleada para rellenar las cajas de empalme y derivación estará constituida por materiales de la mejor calidad y la composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que saltará en fragmentos por efecto del choque, presentando para ello una cierta fragilidad. La combustibilidad no podrá producirse a temperaturas inferiores a 200°C., debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura de 25°C., como mínimo, sin resquebrajarse. La disminución de volumen al enfriarse las pastas, no excederá del 7 por 100.

Deberá tener en frío gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Colocada una capa sobre 4 cm<sup>2</sup>. de acero, no deberá despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,5 Kg./cm<sup>2</sup>. a una temperatura de 20°C. No será higroscópica. Un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm. sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos del 0,025 por 100 de su peso en agua. Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30°C., debe ser mayor de 35 Kw/mm.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en la columna más próximo a dicha derivación.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en el interior de cajas de hierro alquitranadas, con bocas provistas de bridas que aprisionarán los extremos de las protecciones exteriores y tubo de plomo, si lo hay, de los cables. Entre los dos cuerpos de la caja se dispondrá una junta o guarnición para garantizar el cierre.

Para los cables con aislamiento de plástico no armados, los empalmes y derivaciones pueden también protegerse con cajas de hierro o bien, cuando se reconstituye el aislamiento con cinta formada por un tejido de lona impermeabilizada, aplicando exteriormente una o varias capas de barniz intemperie.

Las cajas de hierro se rellenarán, a través de orificios provistos de tapones roscados, con pasta aislante adecuada al aislamiento de los cables, con suficiente rigidez dieléctrica, adherencia, plasticidad y apropiado punto de reblandecimiento. Antes de rellenar la caja con la pasta, se calentará ésta hasta la fluidez, pero sin que la temperatura rebase el límite señalado por el fabricante para evitar su descomposición e inflamación.

Las cajas y demás materiales que vayan a ser utilizados en un empalme o derivación deberán estar completamente secos y limpios, comenzando el montaje cuando se tenga la seguridad de que puede realizarse ininterrumpidamente. Los empalmes y derivaciones se dispondrán en arquetas de registro. Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas. No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.

Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

#### **3.8.4. Tomas de tierra**

La toma de tierra propiamente dicha estará constituida por una pica. La unión de pica con base de los cuadros eléctricos se realizará con conductor de cobre de sección no inferior a 25 mm<sup>2</sup>; su unión a base se realizará por terminal soldada al cable y atornillada a base. La resistencia a tierra no será superior a 5 debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno.

Las picas utilizadas, de las dimensiones indicadas en los planos, serán de acero recubierto de cobre, de 2 m. de longitud y 14,3 mm. de diámetro. Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica serán de latón estañado y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg., a fin de asegurarse que la pica no se doble.

### **3.9. SEÑALIZACIÓN**

#### **3.9.1. Marcas viales**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de

la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las proporciones de mezcla serán:

- Material de base (Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas) = 5.000 g/m<sup>2</sup>

Microesferas de vidrio = 900 g/m<sup>2</sup>

Obteniendo el factor desgaste de acuerdo con el apartado 700.3.2 del presente artículo, la clase de material más adecuado a emplear en cada caso será:

- Pinturas:
- Línea amarilla de 0,10 m de ancho
- Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
- Línea blanca de 0,10 m de ancho
- Línea blanca de 0,15 m de ancho
- Línea blanca de 0,30 m de ancho
- Línea blanca de 0,40 m de ancho
- Productos de larga duración aplicados por extensión o por arrastre (termoplásticos en caliente y plástico en frío).
- Símbolos, letras y flechas

En vista que el número de días de lluvia anuales es mayor que 100, y con el fin de conseguir una mejora adicional de la seguridad vial, se emplearán marcas viales tipo 2.

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo

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 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. 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.

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial, que se especifica en el apartado 700.3 del presente artículo se ha llevado a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

TABLA 700.1: VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

CARACT.	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izda. en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas  Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE 135 275	Baja $H < 0,7$	Media $0,7 < H < 1$	-	Alta $H > 1,0$	-	-
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $a > 7,0$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $6,5 < a < 7$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $a < 6,5$	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	-
IMD	$< 5.000$	$5.000 < \text{IMD} < 10.000$	$10.000 < \text{IMD} < 20.000$	$> 20.000$	-	-

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se ha seleccionado de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.

TABLA 700.2: DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4 - 9	Pinturas
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, además, los productos pertenecientes a cada clase de material acreditarán su durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3: REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4 - 9	$0,5 \cdot 10^6$
10 - 14	$10^6$
15 - 21	$\geq 2 \cdot 10^6$

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3 Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

TABLA 700.4: VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN						
TIPO DE MARCA VIAL	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (RL / mcd.lx-1.m-2)			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	365 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO HORMIGÓN	
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(\*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

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.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la fabricación de las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1).

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 fabricación 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 de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR).

Así mismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

#### Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Director de las Obras exigirá 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 la nueva marca vial.

#### Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial 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).

#### Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

#### Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por 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.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y 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:

- 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.

### Control de recepción de los materiales

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.

### Control de la aplicación de los materiales

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. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean la marca "N" de AENOR.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una. Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el presente Pliego.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación ( $v$ ), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

#### 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 aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

### **3.9.2. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes**

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 y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.

Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no

retroreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321, respectivamente.

Para la aceptación de los materiales utilizados como sustrato por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los mismos, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

Según su naturaleza y características, los materiales retroreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- RA 1.- De nivel de retroreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- RA 2.- De nivel de retroreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- RA 3.- De nivel de retroreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retroreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m<sup>-2</sup> para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retroreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retroreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retroreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia, así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

TABLA 701.1: VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA ( $\square$ ) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x, y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (\*\*) (NIVEL 3).

COORDENADAS CROMÁTICAS					FACTOR DE LUMINANCIA	
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(\*\*) La evaluación del factor de luminancia ( $\square$ ) y de las coordenadas cromáticas (x, y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes micropismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ( $L \square 10 \text{ cd.m}^{-2}$ ) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/\text{cd.lx}^{-1}\text{.m}^2$ ), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras,

tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, el especificado en la tabla 701.1P, siendo:

- RA 3ZA.- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- RA 3ZB.- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA 3ZC.- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.1P: CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN.

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN	ÁNGULO DE ENTRADA ( $\theta_1$ ; $\theta_2=0^\circ$ )			
( $\theta$ )	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

Nota: la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación ( $\square$ ) de cero grados sexagesimales ( $0^\circ$ ).

Para la aceptación por parte del Director de las Obras de los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de las mismas.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un

laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo. Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional. En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

Los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche, serán los indicados en la tabla 701.2.

TABLA 701.2: CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(\*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".

(\*\*) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

(\*\*\*) Para la señalización de obra se empleará el nivel 2.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos 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 Norma de Carreteras 8.1-IC. "Señalización vertical".

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).

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para la aceptación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las mismas, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

- Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.1.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.1.1.b del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

- Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

Durante el periodo de garantía los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación serán, al menos, los especificados en la tabla 701.2P.

TABLA 701.2P: VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\theta$ ): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA ( $\theta_1, \theta_2=0^\circ$ ): 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Asimismo, los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P.

- Características colorimétricas

Durante el periodo de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia ( $L$ ) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (X, Y), serán los especificados en el apartado 701.1.1.b del presente Pliego.

Para el período de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia ( $L$ ) y de las coordenadas cromáticas (x, y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán los especificados en la norma UNE 135 332.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

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 documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje-ofertados (marca "N" de AENOR).

#### 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 las señales y carteles.

#### Replanteo

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.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), 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 cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafadas o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) 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 el presente apartado para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

### **3.10. OTRAS**

#### **3.10.1. Balizamiento**

Las obras se señalizarán debidamente para que no puedan originarse accidentes. La circulación rodada estará interrumpida y la entrada a las obras cerrada por vallas de tubo o madera, pintadas de forma llamativa, presentando tiras o pastillas reflectantes para que sean debidamente visibles durante la noche.

En los puntos de mayor peligro, cuya protección deba ser visible a mayor distancia se colocarán durante la noche balizas centelleantes de luz roja o luces permanentes.

#### **3.10.2. Cerramiento metálico**

Efectuada la excavación por cimentación de cada poste, se comprueba la profundidad. Si el terreno no tiene la consistencia requerida se amplían las dimensiones del cimientado.

A continuación, hormigonar la cimentación y colocar el poste nivelándolo y aplomándolo adecuadamente. Se procede a la colocación de los postes: El poste principal extremo se colocará en los inicios y finales de tramos de valla en el caso en que el terreno sea muy blando y la topografía lo justifique. Si fuese necesario, los postes intermedios adyacentes a los ángulos de alineación deberán reforzarse como los de esquina.

Finalizada la colocación de postes, se coloca la malla limpiando previamente el terreno de piedras, arbustos, etc. El borde inferior de la malla debe quedar en contacto con el terreno o apenas enterrada para evitar que pueda ser quitado por los animales, estableciéndose un intervalo admisible de separación de 2 a 5 cm. La malla posee tres alambres tensores horizontales en la parte superior, central e inferior. Debe tener la misma tensión en todos sus puntos y debe verificarse que no presente zonas abombadas ni deterioradas en su montaje.

#### **3.10.3. Limpieza de las obras**

Todos los productos resultantes de las demoliciones, vaciados, excavaciones y demás que se produzcan durante las obras y que no sean de empleo en las mismas, se

transportarán al vertedero que señale el Contratista y sea aprobado por el Personal Facultativo Director de las obras.

Igualmente y por cuenta suya, deberá el Contratista limpiar las obras de ripios, desperdicios y restos de toda clase que se hayan producido, los que deberá llevar al mismo vertedero designado para los volúmenes sobrantes.

### **3.11. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Las unidades de obra que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director de la obra.

### **3.12. SEGURIDAD Y SALUD**

Se define como Seguridad y Salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Contratista elaborará, para las obras del presente proyecto, un Plan de Seguridad y Salud ajustado a sus formas y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en las obras aprobadas por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



D. Borja López Hortigüela

# **DOCUMENTO N°4**

## **PRESUPUESTO**

## **ÍNDICE**

1. MEDICIONES.....	3
2. CUADRO DE PRECIOS N°1.....	6
3. CUADRO DE PRECIOS N°2.....	9
4. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	12
5. PRESUPUESTO GENERAL.....	14

## MEDICIONES

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 01 CAMINO

<b>01.01</b>	<b>m2 DESBROCE BORDES</b> Desbroce y despeje de bordes de camino, incluyendo berma, cuneta y franja exterior, con medios mecánicos, con retirada de hierba alta, cúmulos de maleza y arbustos de tamaño pequeño-medio, incluso carga y transporte de materiales resultantes a lugar de acopio o gestor de residuos autorizado.						
	P.K. 0+000 - 2+465	2	2.465,00	1,00		4.930,00	
	P.K. 2+465 - 3+600	2	1.135,00	1,00		2.270,00	
						7.200,00	
<b>01.02</b>	<b>m REPERFILADO CUNETA</b> Reperfilado y/o ejecución de cuneta triangular, en cualquier tipo de terreno, incluso desbroce de vegetación existente y carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado o lugar de empleo.						
	P.K. 0+000 - 2+465	2	2.465,00			4.930,00	
	P.K. 2+465 - 3+600	2	1.135,00			2.270,00	
						7.200,00	
<b>01.03</b>	<b>m2 REPERFILADO CAMINO</b> Reperfilado de camino, incluyendo eje, bordes y resto de plataforma, retirando la vegetación existente y el barro acumulado, eliminando y/o rellenando baches, roderas y blandones, dotándole del bombeo adecuado para un correcto drenaje de la superficie, incluso posterior compactación por medios mecánicos hasta el 98% de P.N.						
	P.K. 0+000 - 2+465	1	2.465,00	4,00		9.860,00	
	P.K. 2+465 - 3+600	1	1.135,00	4,00		4.540,00	
						14.400,00	
<b>01.04</b>	<b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25</b> Zahorra artificial, huso ZA-25, en capa de base, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil. Desgaste de los ángulos de los áridos < 30.						
	P.K. 0+000 - 2+465	1	2.465,00	4,00	0,10	986,00	
	P.K. 2+465 - 3+600	1	1.135,00	4,00	0,10	454,00	
						1.440,00	
<b>CAPÍTULO 02 DRENAJE</b>							
<b>02.01</b>	<b>m PASO SALVACUNETAS D=400mm</b> Ejecución de paso salvacunetas para drenaje longitudinal, formado por tubería de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 400 mm. y de unión por junta elástica, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, protegida y rellena lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con hormigón en masa HM-20, y extendido y compactado de capa de rodadura de 15 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, incluso excavación previa en zanja por medios mecánicos hasta 1 metro de profundidad, formación de embocaduras de hormigón en masa y p.p. de medios auxiliares.						
	P.K. 1+105	1	6,00			6,00	
	P.K. 1+185	1	6,00			6,00	
	P.K. 1+555	1	6,00			6,00	
	P.K. 1+690	1	6,00			6,00	
	P.K. 1+940	1	6,00			6,00	
	P.K. 2+180	1	6,00			6,00	
						36,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
03.01	<b>ud GESTIÓN DE RESIDUOS</b> Retirada y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos por gestor autorizado, en contenedor o camión, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	1				1,00	
						1,00	1,00

<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
04.01	<b>ud SEGURIDAD Y SALUD</b> Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.	1				1,00	
						1,00	1,00

## CUADRO DE PRECIOS N°1

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

**CAPÍTULO 01 CAMINO**

01.01	m2	<b>DESBROCE BORDES</b>	<b>0,50</b>
Desbroce y despeje de bordes de camino, incluyendo berma, cuneta y franja exterior, con medios mecánicos, con retirada de hierba alta, cúmulos de maleza y arbustos de tamaño pequeño-medio, incluso carga y transporte de materiales resultantes a lugar de acopio o gestor de residuos autorizado.			

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.02	m	<b>REPERFILADO CUNETETA</b>	<b>0,60</b>
Reperfilado y/o ejecución de cuneta triangular, en cualquier tipo de terreno, incluso desbroce de vegetación existente y carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado o lugar de empleo.			

CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.03	m2	<b>REPERFILADO CAMINO</b>	<b>0,40</b>
Reperfilado de camino, incluyendo eje, bordes y resto de plataforma, retirando la vegetación existente y el barro acumulado, eliminando y/o rellenando baches, roderas y blandones, dotándole del bombeo adecuado para un correcto drenaje de la superficie, incluso posterior compactación por medios mecánicos hasta el 98% de P.N.			

CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

01.04	m3	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25</b>	<b>21,00</b>
Zahorra artificial, huso ZA-25, en capa de base, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.			

VEINTIUN EUROS

**CAPÍTULO 02 DRENAJE**

02.01	m	<b>PASO SALVACUNETAS D=400mm</b>	<b>90,00</b>
Ejecución de paso salvacunetas para drenaje longitudinal, formado por tubería de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 400 mm. y de unión por junta elástica, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, protegida y rellenada lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con hormigón en masa HM-20, y extendido y compactado de capa de rodadura de 15 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, incluso excavación previa en zanja por medios mecánicos hasta 1 metro de profundidad, formación de embocaduras de hormigón en masa y p.p. de medios auxiliares.			

NOVENTA EUROS

**CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS**

03.01	ud	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>469,07</b>
Retirada y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos por gestor autorizado, en contenedor o camión, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			

CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD**

04.01	ud	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>938,16</b>
Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.			

NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Borja López Hortigüela', with a double vertical line at the end.

D. Borja López Hortigüela

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 CAMINO</b>			
01.01	m2	<b>DESBROCE BORDES</b> Desbroce y despeje de bordes de camino, incluyendo berma, cuneta y franja exterior, con medios mecánicos, con retirada de hierba alta, cúmulos de maleza y arbustos de tamaño pequeño-medio, incluso carga y transporte de materiales resultantes a lugar de acopio o gestor de residuos autorizado.	
		Mano de obra .....	0,09
		Maquinaria .....	0,38
		Suma la partida .....	0,47
		Costes indirectos..... 6,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,50</b>
01.02	m	<b>REPERFILADO CUNETA</b> Reperfilado y/o ejecución de cuneta triangular, en cualquier tipo de terreno, incluso desbroce de vegetación existente y carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado o lugar de empleo.	
		Mano de obra .....	0,13
		Maquinaria .....	0,44
		Suma la partida .....	0,57
		Costes indirectos..... 6,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,60</b>
01.03	m2	<b>REPERFILADO CAMINO</b> Reperfilado de camino, incluyendo eje, bordes y resto de plataforma, retirando la vegetación existente y el barro acumulado, eliminando y/o rellenando baches, roderas y blandones, dotándole del bombeo adecuado para un correcto drenaje de la superficie, incluso posterior compactación por medios mecánicos hasta el 98% de P.N.	
		Mano de obra .....	0,02
		Maquinaria .....	0,36
		Suma la partida .....	0,38
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,40</b>
01.04	m3	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25</b> Zahorra artificial, huso ZA-25, en capa de base, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil. Desgaste de los ángulos de los áridos < 30.	
		Mano de obra .....	2,71
		Maquinaria .....	1,56
		Resto de obra y materiales .....	15,54
		Suma la partida .....	19,81
		Costes indirectos..... 6,00%	1,19
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,00</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

**CAPÍTULO 02 DRENAJE**

<b>02.01</b>	<b>m</b>	<b>PASO SALVACUNETAS D=400mm</b> Ejecución de paso salvacunetas para drenaje longitudinal, formado por tubería de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> , con un diámetro de 400 mm. y de unión por junta elástica, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, protegida y rellenada lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con hormigón en masa HM-20, y extendido y compactado de capa de rodadura de 15 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, incluso excavación previa en zanja por medios mecánicos hasta 1 metro de profundidad, formación de embocaduras de hormigón en masa y p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra ..... 22,40
			Maquinaria ..... 9,59
			Resto de obra y materiales ..... 52,92
			Suma la partida ..... 84,91
			Costes indirectos..... 6,00% 5,09
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 90,00</b>

**CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>03.01</b>	<b>ud</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b> Retirada y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos por gestor autorizado, en contenedor o camión, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
			Suma la partida ..... 442,52
			Costes indirectos..... 6,00% 26,55
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 469,07</b>

**CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>04.01</b>	<b>ud</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b> Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.	
			Suma la partida ..... 885,06
			Costes indirectos..... 6,00% 53,10
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 938,16</b>

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



D. Borja López Hortigüela

## PRESUPUESTO PARCIAL

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 CAMINO</b>				
01.01	<b>m2 DESBROCE BORDES</b> Desbroce y despeje de bordes de camino, incluyendo berma, cuneta y franja exterior, con medios mecánicos, con retirada de hierba alta, cúmulos de maleza y arbustos de tamaño pequeño-medio, incluso carga y transporte de materiales resultantes a lugar de acopio o gestor de residuos autorizado.	7.200,00	0,50	3.600,00
01.02	<b>m REPERFILADO CUNETA</b> Reperfilado y/o ejecución de cuneta triangular, en cualquier tipo de terreno, incluso desbroce de vegetación existente y carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado o lugar de empleo.	7.200,00	0,60	4.320,00
01.03	<b>m2 REPERFILADO CAMINO</b> Reperfilado de camino, incluyendo eje, bordes y resto de plataforma, retirando la vegetación existente y el barro acumulado, eliminando y/o rellenando baches, roderas y blandones, dotándole del bombeo adecuado para un correcto drenaje de la superficie, incluso posterior compactación por medios mecánicos hasta el 98% de P.N.	14.400,00	0,40	5.760,00
01.04	<b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25</b> Zahorra artificial, huso ZA-25, en capa de base, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil. Desgaste de los ángulos de los áridos < 30.	1.440,00	21,00	30.240,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 CAMINO .....</b>				<b>43.920,00</b>
<b>CAPÍTULO 02 DRENAJE</b>				
02.01	<b>m PASO SALVACUNETAS D=400mm</b> Ejecución de paso salvacunetas para drenaje longitudinal, formado por tubería de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> , con un diámetro de 400 mm. y de unión por junta elástica, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, protegida y rellenada lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con hormigón en masa HM-20, y extendido y compactado de capa de rodadura de 15 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, incluso excavación previa en zanja por medios mecánicos hasta 1 metro de profundidad, formación de embocaduras de hormigón en masa y p.p. de medios auxiliares.	36,00	90,00	3.240,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 DRENAJE .....</b>				<b>3.240,00</b>
<b>CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
03.01	<b>ud GESTIÓN DE RESIDUOS</b> Retirada y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos por gestor autorizado, en contenedor o camión, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	1,00	469,07	469,07
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>469,07</b>
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
04.01	<b>ud SEGURIDAD Y SALUD</b> Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.	1,00	938,16	938,16
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>				<b>938,16</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>48.567,23</b>

## PRESUPUESTO GENERAL

## PRESUPUESTO GENERAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CAMINO.....	43.920,00	90,43
02	DRENAJE.....	3.240,00	6,67
03	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	469,07	0,97
04	SEGURIDAD Y SALUD.....	938,16	1,93
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>48.567,23</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	6.313,74	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.914,03	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.227,77	
	21,00 % I.V.A.....	12.136,95	
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>		<b>69.931,95</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Bercedo, abril de 2025.

EL INGENIERO CIVIL e  
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS



D. Borja López Hortigüela



Firmado digitalmente  
por LOPEZ HORTIGUELA  
BORJA - 71291007T