JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE **MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA** (ÁLAVA)

1- MEMORIA Y ANEJOS
2.- PLANOS
3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4.- PRESUPUESTO
5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Vitoria-Gasteiz, diciembre de 2024ko abendua

AHOLKULARIA
CONSULTOR

DITECO INGENIERIA

16284024R PABLO TORQUEMADA (R: B01247683)

Firmado digitalmente por 16284024R PABLO TORQUEMADA (R: B01247683)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:01005 /Hoja:VI-5412 / Tomo:780 /Folio:68 /Fecha:30/10/2008 / Inscripción:3, serialNumber=IDCES-16284024R, givenName=PABLO, sn=TORQUEMADA ALONSO, cn=16284024R PABLO TORQUEMADA (R: B01247683), 2.5.4.97=VATES-B01247683, o=DITECO INGENIERIA, S.L.P., c=ES
Fecha: 2025.11.20 07:23:23 +01'00'

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/00927/01	20/11/2025

VISADO

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1. MEMORIA

1. Antecedentes y objeto del proyecto
2. Situación actual
3. Descripción del proyecto
4. Presupuestos y Plazo de ejecución
5. Señalización de las Obras
6. Bienes y Servicios afectados
7. Justificación Urbanística y Afecciones Generales
8. Seguridad y Salud
9. Gestión de residuos

1.2. ANEXOS

1. Trazado
2. Firmes
3. Gestión de Residuos
4. Control de Calidad
5. Justificación Urbanística y Afecciones Generales
6. Planificación de los trabajos

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. Emplazamiento
2. Definición geométrica
    1. Planta propuesta y secciones tipo
    2. Perfil longitudinal Eje-1
    3. Perfiles transversales Eje-1
3. Ocupaciones
4. Señalización

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. Cuadro de Precios
3. Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de Condiciones
4. Presupuesto

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
Fecha
2025/03927/01
29/12/2025
VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº 1- MEMORIA Y ANEXOS

Diciembre 2024

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

MEMORIA

Diciembre 2024

INDICE

1. Antecedentes y Objeto Del Proyecto
2. Situación Actual
3. Descripción del Proyecto
4. Presupuestos y plazo de ejecución
5. Señalización de Obras
6. Bienes y Servicios Afectados
7. Justificación Urbanística y Afecciones Generales
8. Seguridad y Salud
9. Gestión de residuos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. ANTECEDENTES y OBJETO DEL PROYECTO

Antecedentes:

A iniciativa de la JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA se promueve el presente ***"Proyecto de Construcción de Mejora de Accesos desde la Carretera A-3618 a Izoria (Álava)".***

Se propone reforzar el acceso actual a Izoria por el Sur como acceso principal a la localidad, en coincidencia con el cruce con la carretera A-4610.

Objeto del Proyecto:

- Analizar y elaborar los documentos necesarios para definir el Proyecto de Construcción de los accesos a Izoria.

Los condicionantes del proyecto son:

- Intensidades de tráfico.
- Normativa de trazado.
- Rasantes del terreno y servicios afectados.

Características de trazado:

- Velocidad de proyecto: 60 Km/h.
- Velocidad legal de la carretera: 80 Km/h.

La sección tipo de calzada adoptada para la carretera A-3618 en el tramo en estudio será:

- Carriles de calzada: 2 x 3,00 m más arcenes de 0,5 metros.

Restantes Características: Las previstas por la vigente Norma 3.1 -IC para carreteras convencionales de velocidad de proyecto 60 km/h (C-60).

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. DATOS FÍSICOS

La pequeña localidad de Izoria se localiza en el Valle de Ayala, al noroeste de la provincia de Álava, muy próxima a Amurrio y a 49 km de Vitoria-Gasteiz y a 32 Km de Bilbao.

La carretera A-3618, que conecta la carretera A-624 en Amurrio con la localidad de Madaria situada más al Oeste junto al embalse de Maroño, es el principal acceso a la localidad a la cual bordea por el Sur.

Actualmente existen dos puntos de conexión de la A-3618 con Izoria, uno al noroeste, junto al lindero más oriental del pueblo, y otro al Sur, en coincidencia con el cruce con la carretera vecinal A-4610, que conecta también Izoria con la A-624.

Se plantea la necesidad de mejorar los accesos actuales a Izoria desde la carretera A-3618, ampliando su capacidad, de forma que permitan a los usuarios realizar las incorporaciones y salidas con las debidas condiciones de comodidad y seguridad.

Morfología y Relieve

El terreno desciende en dirección sureste hacia el cauce del río Izoria. Si circulamos por la carretera A-3618, la rasante del ramal de acceso hacia Izoria, asciende con una pendiente del 9,4%.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Climatología e hidrología

El clima en la zona es cálido y templado con precipitaciones durante todo el año. En cuanto a la hidrología, el emplazamiento se encuentra a 95 metros al noroeste del cauce del río Izoria, lo que lo sitúa en la cuenca hidrográfica del mismo.

Geología y geotécnia

Considerando que el proyecto se asienta sobre el firme actual de la carretera A-3618 y sobre el acceso actual a Izoria en buen estado de uso y conservación, no se prevén consideraciones reseñables en cuanto a la capacidad portante del subsuelo.

2.2. VIARIO EXISTENTE

A-3618:

La sección de la carretera A-3618 está compuesta por calzada de 6 m de anchura sin arcenes

El trazado en planta a la altura del cruce es en recta con una rasante que en el punto de conexión con al acceso forma un acuerdo cóncavo con pendientes en torno al 9%.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN

El proyecto desarrolla la geometría de dos cuñas de cambio de velocidad para acceso a Izoria. Una cuña de Deceleración o de entrada y una cuña de Aceleración o de incorporación a la A-3618.

Las premisas a la hora de fijar la definición de la geometría han sido:

- Norma de Trazado 3.1- IC.
- Condiciones físicas del emplazamiento.
- Aprovechamientos de calzadas existentes.
- Mejora de la seguridad.

En el diseño del cruce planteado se deberá respetar la anchura de plataforma que para la carretera A-3618 prevé el Plan Integral de Carreteras de Álava 2016-2027, en sus previsiones de mejora y ampliación.

Concretamente el PICA 2016-2027, prevé la siguiente sección:

Plataforma:	Actual: (Calzada/arcenes)	Propuesta: (Calzada/arcenes)
▪ **A-3618:**	5,7 / 5,7	6,0 / 7,0

Atendiendo a la normativa de trazado se considera una velocidad de proyecto de 60 Km/h, a la que le corresponden cuñas de cambio de velocidad de 60 m de longitud.

Asimismo, según normativa, para una carretera C-60 con IMD inferior a 1500 veh/día, en las conexiones a otras vías se establecen como elementos básicos para materializar los movimientos de entrada y salida en conexiones las CUÑAS REDUCIDAS, que son cuñas con el 50% de la longitud que marca la norma para la velocidad de proyecto (60 km/h).

La norma fija una longitud para las cuñas de transición de 60 m para las carreteras del tipo C-60, pero al autorizarse una reducción del 50%, la longitud a adoptar sería de 30 m de longitud. No obstante se han dispuesto longitudes de 40 m en sendas cuñas.

Ambas cuñas disponen de una sección de calzada en los giros de a=3,5 m, radio interior de deceleración de R= 7,11 m y radio interior de aceleración de R= 25 m.

3.2. TRÁFICO Y FIRMES

Del estudio de firmes desarrollado en el **Anexo-2** del proyecto, se desprende que el tráfico

caminos
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/03/2025
VISADO

de proyecto acumulado de vehículos pesados que circularán el año de puesta en servicio por la carretera A-3618 será de 0,16 millones, lo que establece una categoría de tráfico **T4B**.

Explanada bajo la plataforma ampliada

En el proyecto del firme se ha considerado que la explanada bajo la plataforma ampliada será de tipo EX2, formada por materiales de relleno, que deberán cumplir con un módulo de comprensibilidad de $E_{V2} \geq 200$ Mpa, según NLT-357/98.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta explanada EX2 y considerando un tráfico tipo **T4B (IMD en el año 2025 de 895 vehículos con un 4% de vehículos pesados)**, la solución de firme más adecuada estaría compuesta en el caso de la carretera A-3618 por un espesor mínimo de 5 cm. de mezclas bituminosas y 30 cm. de zahorra artificial, habiéndose optado por el lado de la seguridad al adoptarse un firme formado por **12 cm. de mezclas bituminosas y 50 cm. de zahorra artificial**

En zonas de saneo, bajo el paquete de firme se dispondrá de 0’50 m. de Suelo Seleccionado en los tramos en terraplén.

ELECCIÓN DE FIRMES DE PROYECTO.

Considerando el tipo de tráfico previsto y la clasificación de explanadas resultantes, se fija la siguiente sección de firme:

- **5 cm** de mezcla bituminosa en capa de rodadura S-12 (AC16 surfS), con árido ofítico.
- Riego de adherencia.
- **7 cm** de mezcla bituminosa en capa base S-20 (AC22 baseS), con árido calizo.
- Riego de imprimación.
- **50 cm** de base granular formada por zahorra artificial (ZA 0/32).

En zonas de saneo de la subbase, bajo el terraplén se extenderá una explanada de Suelo Seleccionado (PG-3) de 50 cm. de espesor.

En zonas de aprovechamiento del firme, se extenderá una capa de rodadura de Tipo S-12 (AC16 surfS) de **5 cm** de espesor mínimo, que se regularizará en su base mediante fresados o mediante la extensión de capa intermedia bituminosa de nivelación tipo S-20 o S-12.

3.3. DRENAJE

Se mantiene la situación actual de evacuación de las aguas de escorrentía que, siguiendo la orografía del terreno, desciende hacia el sur y hacia la cuenca del río Izoria.

Se dará continuidad a las nuevas cunetas generadas por la ampliación de la plataforma, conectándolas a las cunetas actuales sobre el terreno y se conectarán mediante colectores de hormigón de Ø600 mm a la arqueta existente en el cruce, de la que sale actualmente la tubería en dirección al río Izoria.

Se repondrá el canal existente en la arista de conexión del camino que entronca por el norte y se dará salida hacia la nueva cuneta del colector de Ø600 mm que desciende por el lateral del mismo.

3.4. RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL. PLANTACIONES.

Se recubrirán los taludes generados por las cuñas de cambio de velocidad con tierra vegetal realizándose posteriormente una siembra de herbáceas en la totalidad de la superficie.

3.5. SEÑALIZACIÓN

Para la definición de la señalización horizontal y vertical se han seguido las Normas 8.1-IC “Señalización vertical” y 8.2-IC “Marcas viales.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4. PRESUPUESTOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un Plazo para la realización de las obras de **6 meses**, según la planificación detallada en el **Anejo-6**.

El Presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de **CIENTO SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (107.278,18 €).**

Añadiendo al P.E.M. el 13% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial se obtiene el Presupuesto Global Contractual antes de IVA, y que en este caso asciende a la cantidad de **CIENTO VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS (127.661,03 €).**

Añadiendo el IVA vigente (21 %) se obtiene el Presupuesto Global Contractual, y que en este caso asciende a la cantidad de **CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (154.469,85 €).**

5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se señalizará la obra de acuerdo con la instrucción 8.3-IC del B.O.E. de 18-9-87 y siguiendo las indicaciones del personal del Servicio, adoptándose todas las medidas necesarias al objeto de evitar la posibilidad de cualquier tipo de accidente.

6. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de la ampliación del acceso actual, se producen las siguientes ocupaciones de parcelas, reflejadas en el plano nº3 de Ocupaciones:

- Parcela nº 190: RÚSTICA 424 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 191B: RÚSTICA 472 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 193: RÚSTICA 431 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 194: RÚSTICA 373 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 196: RÚSTICA 5 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 191A: URBANA 28 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA

TOTAL RÚSTICA: 1.705 m^2
TOTAL URBANA: 28 m^2

7. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA Y AFECCIONES GENERALES

En el **Anejo-5** de la presente Memoria, se ha incluido la justificación urbanística del proyecto previsto con referencia expresa al instrumento de planeamiento aplicable y el cumplimiento de los parámetros urbanísticos, según lo indicado lo indicado en el punto 1.a del Anexo I de la Orden Foral 271/2024, de 21 de mayo.

Asimismo, en el mismo Anejo-5, se especifican las Afecciones Generales así como los titulares afectados y su afección, Servicio de Carreteras de la Diputación Foral de Álava y Agencia Vasca del Agua- URA.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

8. SEGURIDAD Y SALUD

Durante la ejecución de las obras el Contratista cumplirá las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

En el **Documento nº5** del presente proyecto se describen con claridad cada una de las condiciones que deben cumplir las obras en materia de seguridad y salud.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

El **Anexo-3** contiene la documentación precisa para la estimación de residuos del proyecto conforme al Real Decreto 105/2008 de 14 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como al Decreto 112/2012 de 26 de Junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

La valoración de la gestión y vertido de todos los residuos del proyecto están incluidos en el capítulo correspondiente del Presupuesto.

En Vitoria-Gasteiz, diciembre de 2024
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. PABLO TORQUEMADA ALONSO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ANEXOS

INDICE

1. Trazado
2. Firmes
3. Gestión de Residuos
4. Control de Calidad
5. Justificación Urbanística y Afecciones Generales
6. Planificación de los trabajos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ANEJO Nº1: TRAZADO

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. ESTADO DE ALINEACIONES DEL EJE EN PLANTA.
1.2. ESTADO DE RASANTES

2.- LISTADOS

2.1. ALINEACIONES Y PUNTOS SUCESIVOS EN PLANTA.
2.2. ALINEACIONES Y PUNTOS SUCESIVOS EN ALZADO.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

1.1- ESTADO DE ALINEACIONES DEL EJE EN PLANTA

A) Datos Principales El listado de salida del programa para el cálculo del estado de alineaciones del eje en planta contiene 9 columnas, cada una de las cuales representa lo siguiente:

P.K.: Punto kilométrico en metros de los puntos singulares de cada alineación.
LONGITUD: Longitud de la alineación en metros.
COOR.X: Abscisa del punto singular en metros.
COOR.Y: Ordenada del punto singular en metros.
AZIMUT: Azimut del punto singular en grados centesimales.
RADIO: Radio de alineación circular en metros. En el caso de alineaciones rectas aparecerá el valor 0.
PARÁMETRO: Parámetro de la curva de transición (clotoide).
X CENTRO: Abscisa del centro de la curva circular.
Y CENTRO: Ordenada del centro de la curva circular.

B) Puntos cada 10 m

El estado de salida de la relación de puntos sucesivos del eje en planta cada 10 m, contiene 6 columnas, cada una de las cuales representa lo siguiente:

P.K.: Punto kilométrico en metros de cada múltiplo de 10 m, así como de todos los puntos singulares.
COOR.X: Abscisa del punto en metros.
COOR.Y: Ordenada del punto en metros. AZIMUT: Azimut de la tangente del punto en grados centesimales. RADIO: Radio de alineación circular en metros. En el caso de alineaciones rectas aparecerá el valor 0.
PARÁMETRO: Parámetro de la curva de transición (clotoide).

caminos PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1.2- ESTADO DE RASANTES

A) Datos Principales El listado de salida para la definición del estado de rasantes se compone de 13 columnas a saber:

Todos los datos que se enumeran a continuación están referidos a cada uno de los vértices de que se compone el trazado en alzado.

Nº: Número de orden del vértice considerado.
P.K.: Punto kilométrico en metros del vértice considerado.
COTA: Altitud o cota del vértice considerado.
TE: Punto kilométrico en metros de la tangente de entrada del acuerdo vertical.
TS: Punto kilométrico en metros de la tangente de salida del acuerdo vertical.
COTA T E: Altitud o cota de la tangente de entrada del acuerdo vertical.
COTA T S: Altitud o cota de la tangente de salida del acuerdo vertical.
pE (%): Pendiente de entrada del acuerdo vertical expresado en tanto por ciento.
pS (%): Pendiente de salida del acuerdo vertical expresado en tanto por ciento.
LONGITUD: Longitud del acuerdo vertical o del tramo comprendido entre tangentes de entrada y salida.
FLECHA: Flecha o diferencia entre la cota del vértice considerado y la cota de la rasante en el P.K. correspondiente a dicho vértice.
Kv: Parámetro del acuerdo vertical de vértice correspondiente.
THETA: Diferencia entre las pendientes de entrada y salida del vértice, expresada en tanto por ciento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.- LISTADOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.1.- ALINEACIONES Y PUNTOS SUCESIVOS EN PLANTA

EJE-01

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000.000	0.000	497,011.170	4,767,543.633	363.3541	Infinito			
0+010.767	10.767	497,005.309	4,767,552.665	363.3541	Infinito			
0+031.686	20.918	497,007.646	4,767,571.787	52.1342	15.000		497,017.891	4,767,560.831
0+044.712	13.027	497,017.161	4,767,580.684	52.1342	Infinito			

PUNTOS DEL EJE CADA 5 METROS

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000.000	497,011.170	4,767,543.633	363.3541	Infinito	
	0+005	497,008.448	4,767,547.827	363.3541		
	0+010	497,005.726	4,767,552.021	363.3541		
PS	0+010.767	497,005.309	4,767,552.665	363.3541	Infinito	
	0+015	497,003.533	4,767,556.492	381.3183		
	0+020	497,002.903	4,767,561.429	2.5390		
	0+025	497,003.924	4,767,566.300	23.7596		
	0+030	497,006.482	4,767,570.569	44.9803		
PS	0+031.686	497,007.646	4,767,571.787	52.1342	15.000	
	0+035	497,010.067	4,767,574.051	52.1342		
	0+040	497,013.719	4,767,577.466	52.1342		
	0+044.712	497,017.161	4,767,580.684	52.1342		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

EJE-02

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000.000	0.000	497,046.039	4,767,589.611	246.9583	Infinito			
0+039.685	39.685	497,019.350	4,767,560.241	246.9583	Infinito			
0+062.568	22.883	497,009.246	4,767,570.202	52.1342	7.100		497,014.095	4,767,565.016
0+075.508	12.941	497,018.698	4,767,579.041	52.1342	Infinito			

PUNTOS DEL EJE CADA 5 METROS

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000.000	497,046.039	4,767,589.611	246.9583	Infinito	
	0+005	497,042.676	4,767,585.911	246.9583		
	0+010	497,039.314	4,767,582.210	246.9583		
	0+015	497,035.951	4,767,578.510	246.9583		
	0+020	497,032.588	4,767,574.810	246.9583		
	0+025	497,029.226	4,767,571.109	246.9583		
	0+030	497,025.863	4,767,567.409	246.9583		
	0+035	497,022.501	4,767,563.708	246.9583		
PS	0+039.685	497,019.350	4,767,560.241	246.9583	Infinito	
	0+040	497,019.133	4,767,560.013	249.7813		
	0+045	497,014.695	4,767,557.941	294.6137		
	0+050	497,009.972	4,767,559.236	339.4460		
	0+055	497,007.211	4,767,563.280	384.2784		
	0+060	497,007.725	4,767,568.151	29.1108		
PS	0+062.568	497,009.246	4,767,570.202	52.1342	7.100	
	0+065	497,011.022	4,767,571.863	52.1342		
	0+070	497,014.674	4,767,575.278	52.1342		
	0+075	497,018.326	4,767,578.693	52.1342		
	0+075.508	497,018.697	4,767,579.040	52.1342		

EJE-03

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000.000	0.000	497,015.624	4,767,582.327	252.1342	Infinito			
0+013.016	13.016	497,006.117	4,767,573.438	252.1342	Infinito			
0+032.890	19.874	497,001.598	4,767,555.196	178.7875	-17.250		497,017.899	4,767,560.838
0+055.379	22.489	496,999.069	4,767,533.605	236.0565	25.000		496,977.973	4,767,547.019
0+098.807	43.428	496,975.767	4,767,496.958	236.0565	Infinito			

PUNTOS DEL EJE CADA 5 METROS

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000.000	497,015.624	4,767,582.327	252.1342	Infinito	
	0+005	497,011.972	4,767,578.912	252.1342		
	0+010	497,008.320	4,767,575.497	252.1342		
PS	0+013.016	497,006.117	4,767,573.438	252.1342	Infinito	
	0+015	497,004.749	4,767,572.002	244.8111		
	0+020	497,002.107	4,767,567.778	226.3584		
	0+025	497,000.782	4,767,562.975	207.9056		
	0+030	497,000.886	4,767,557.993	189.4529		
PS	0+032.890	497,001.598	4,767,555.196	178.7875	-17.250	
	0+035	497,002.203	4,767,553.175	184.1608		
	0+040	497,002.943	4,767,548.239	196.8932		
	0+045	497,002.688	4,767,543.254	209.6256		
	0+050	497,001.447	4,767,538.419	222.3580		
	0+055	496,999.271	4,767,533.926	235.0904		
PS	0+055.379	496,999.069	4,767,533.605	236.0565	25.000	
	0+060	496,996.590	4,767,529.706	236.0565		
	0+065	496,993.907	4,767,525.486	236.0565		
	0+070	496,991.224	4,767,521.267	236.0565		
	0+075	496,988.541	4,767,517.048	236.0565		
	0+080	496,985.859	4,767,512.829	236.0565		
	0+085	496,983.176	4,767,508.609	236.0565		
	0+090	496,980.493	4,767,504.390	236.0565		
	0+095	496,977.810	4,767,500.171	236.0565		
	0+098.807	496,975.767	4,767,496.958	236.0565		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.2.- ALINEACIONES Y PUNTOS SUCESIVOS EN ALZADO

EJE-01 - EJE-01 -

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000.000 242.740	0+000.000	242.740	5.2412		
2	0+012.927 243.418	0+002.927 0+022.927	242.893 244.528	5.2412 11.1012	20.000 0.146	341.300 5.8600
3	0+035.711 245.947	0+033.211 0+038.211	245.669 246.142	11.1012 7.7899	5.000 -0.021	-151.002 -3.3112
4	0+044.712 246.648	0+044.712	246.648	7.7899		

PUNTOS DEL EJE CADA 5 METROS

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000.000	242.740	5.2412					
TE	0+002.927	242.893	5.2412					
	0+005.000	243.008	5.8486					
	0+010.000	243.337	7.3136					
V	0+012.927	243.564	8.1712	243.418	20.000	341.300	0.146	5.8600
	0+015.000	243.740	8.7785					
	0+020.000	244.215	10.2435					
TS	0+022.927	244.528	11.1012					
	0+025.000	244.758	11.1012					
	0+030.000	245.313	11.1012					
TE	0+033.211	245.669	11.1012					
	0+035.000	245.857	9.9164					
V	0+035.711	245.926	9.4456	245.947	5.000	-151.002	-0.021	-3.3112
TS	0+038.211	246.142	7.7899					
	0+040.000	246.281	7.7899					
	0+044.712	246.648	7.7899					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ANEJO Nº2: FIRMES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3 ELECCIÓN DE FIRMES DE PROYECTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la justificación de la elección de las secciones estructurales de firme utilizadas en la pavimentación del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)".

La elección de la sección de firme se ha basado en la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco.

2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Tráfico

El periodo de proyecto para el dimensionamiento de las estructuras de firme será de 20 años.

El tráfico de proyecto se calcula mediante la siguiente expresión.

$$TP = IMD_P^{APS} \cdot 365 \cdot F \cdot \gamma_T$$

Donde,

IMD_P^{APS} es la intensidad Media Diaria de vehículos pesados en el año de puesta en servicio.

F es el factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados durante el periodo de proyecto.

γ_T es el coeficiente de ponderación de las cargas de tráfico.

Intensidad del tráfico pesado (IMD_P^{APS})

La IMD de vehículos pesados estimada o medida por aforadores se debe actualizar al año de puesta en servicio del tramo mediante la siguiente expresión:

$$IMD_P^{APS} = IMD_P^{AFO} \cdot (1+r)^P$$

IMD_P^{APS} : IMD de vehículos pesados en el año de puesta en servicio del tramo.

IMD_P^{AFO} : IMD de vehículos pesados obtenida de estudios específicos o aforos de tráfico.

r: Tasa anual estimada de crecimiento del tráfico pesado entre el año del aforo o estudio específico y el año de puesta en servicio del tramo, en tanto por uno.

P: Periodo comprendido entre el año del aforo o estudio específico y el año previsto de puesta en servicio del tramo en años.

Coeficiente de ponderación (γ_T)

El coeficiente de ponderación de las cargas de tráfico viene definido por la siguiente expresión

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$$

Siendo,

γ_C Coeficiente de asignación del tráfico pesado al carril de proyecto.

γ_R Coeficiente que tiene en cuenta la variabilidad en la estimación del tráfico de proyecto.

γ_L Coeficiente que tiene en cuenta la influencia de la pendiente longitudinal del tramo objeto del proyecto.

Los datos de Intensidad Media Diaria en la carretera A-3618 proporcionados por el Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación Foral de Álava, a través del aforador nº 570 se presentan en la tabla siguiente:

IMD ANUALES A-3618			
ESTACIÓN: 570			
AÑO	IMD	PORCENTAJE PESADOS	IMD PESADOS
2023	860	4 %	35
2022	786	4 %	32
2021	840	4 %	34
2020	736	4 %	29

La actualización de la IMD de los datos recogidos por el aforador nº 570 para el año **2025** de previsión de puesta en servicio con un incremento de tráfico del **2%** anual resulta ser de **860** x $(1+0.02)^2$**= 895**.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

En el caso de vehículos pesados, la IMD_p para el año **2025** de previsión de puesta en servicio, aplicando una previsión de incremento del **2%** anual sobre la cifra de mayor volumen del año 2023 resultaría ser de **35** x $(1+0.02)^2$**= 36**.

Cálculo de coeficientes de Ponderación:

Coeficiente de asignación de tráfico γ_C			
A-3618	Calzada única	6 m anchura ≥ 6	0’50

Coeficiente de asignación de tráfico γ_R		
A-3618	IMD < 2.000 (Red Local)	1’0

Coeficiente de asignación de tráfico γ_L		
A-3618	Rampas < 5% en una L = 500 m	1’0

Coeficiente de Ponderación $\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$		
A-3618	0’50 x 1’0 x 1’0	0’50

Cálculo del Factor de Crecimiento del tráfico:

Factor de Crecimiento de tráfico F		
A-3618	IMD_P^{APS} 36 < 1600	25

Cálculo del Tráfico de Proyecto:

Cálculo del Tráfico de Proyecto $TP = IMD_P^{APS} \cdot 365 \cdot F \cdot \gamma_T$		
A-3618	TP= 36 * 365 * 25 * 0’50 =	**0’16 M**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Categoría de Tráfico de Proyecto:

Categoría de Tráfico de Proyecto (Tabla 5.1. Norma de dimensionamiento del Gob. Vasco)		
A-3618	< 0’27 Millones	**T4 B**

Explanada bajo la plataforma ampliada

En el proyecto del firme se ha considerado que la explanada bajo la plataforma ampliada será de tipo EX2, formada por materiales de relleno, que deberán cumplir con un módulo de comprensibilidad de E_{V2} ≥ 200 Mpa, según NLT-357/98.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta explanada EX2 y considerando un tráfico tipo **T4B**, la solución de firme más adecuada estará compuesta en el caso de la carretera A-3618 por un espesor mínimo de **5 cm. de mezclas bituminosas y 30 cm. de zahorra artificial**, no obstante, y para colocarnos del lado de la seguridad, se reforzará la previsión adoptando finalmente un diseño de firmes del tipo: **12 cm. de mezclas bituminosas y 50 cm. de zahorra artificial.**

En zonas de saneo, bajo el paquete de firme se dispondrá de 0’50 m. de Suelo Seleccionado en los tramos en terraplén.

3. ELECCIÓN DE FIRMES DE PROYECTO.

Se fija la siguiente sección de firme en base a lo analizado:

- **5 cm**. de mezcla bituminosa en capa de rodadura S-12 (AC16 surfS), con árido ofítico.
- Riego de adherencia.
- **7 cm**. de mezcla bituminosa en capa base S-20 (AC22 baseS), con árido calizo.
- Riego de imprimación.
- **50 cm** de base granular formada por zahorra artificial (ZA 0/32).

En zonas de terraplén se extenderá una explanada de Suelo Seleccionado (PG-3) de 50 cm. de espesor.

En zonas de aprovechamiento del firme, se extenderá una capa de rodadura de Tipo S-12 (AC16 surfS) de **5 cm** de espesor mínimo, que se regularizará en su base mediante fresados o mediante la extensión de capa intermedia bituminosa de nivelación tipo S-20 o S-12.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ÍNDICE:

ÍNDICE: **2**

A2.1. MEMORIA **3**

A2.2.1. Introducción *3*
A2.1.1.1. Descripción de la obra 3
A2.1.1.2. Promotor de la obra y Autor del Estudio 3
A2.1.1.3. Definiciones 3
1. Obra de construcción o demolición 3
2. Obra menor 3
3. Obra mayor 3
4. Edificios o instalaciones potencialmente contaminados 3
5. Residuos de construcción y demolición 4
6. Materiales de construcción y demolición 4
7. Persona productora de residuos de construcción y demolición 4
8. Persona poseedora de residuos de construcción y demolición 4
9. Planta móvil 4
10. Punto limpio de competencia local 4

A2.2.2. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. *5*
A2.1.2.1. Clasificación y descripción de los residuos 5
1. RCDs de Nivel I 5
2. RCDs de Nivel II 5

A2.2.3. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos. *8*

A2.2.4. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección). *10*

A2.2.5. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto *10*
A2.1.5.1. Prevención en la adquisición de materiales 10
A2.1.5.2. Prevención en el comienzo de la obra 11
A2.1.5.3. Prevención en la puesta en obra 11
A2.1.5.4. Prevención en el almacenamiento en obra 11

A2.2.6. Operaciones de destino, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra. *12*

A2.2.7. Planos de las instalaciones previstas *13*

A2.2. PLIEGO DE CONDICIONES **14**

A2.2.1. Con carácter General: *14*

A2.2.2. Gestión de Residuos *14*

A2.2.3. Separación *14*

A2.2.4. Documentación *14*

A2.2.5. Normativa *15*

A2.3. PRESUPUESTO **16**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente Fecha
2025/03927/01 20/11/2025
VISADO

A2.1. MEMORIA

A2.2.1. Introducción

El 14 de Febrero de 2008 entró en vigor el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Asimismo, el 26 de Junio de 2012, entra en vigor el Decreto 112/2012, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En base al citado Real Decreto, el PRODUCTOR de residuos de construcción y demolición (en definitiva el Promotor de la obra) está obligado a incluir en el Proyecto de Ejecución un ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, con el siguiente contenido:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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 norma que la sustituya.

b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra.

e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Asimismo se presentará plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

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

h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

i) En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados deberá elaborarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el Anexo II del Decreto

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

A2.1.1.1. Descripción de la obra

Las obras están situadas en la **IZORIA (ÁLAVA)**. Sus especificaciones concretas y su presupuesto se encuentran contenidos en el documento general del proyecto, siendo el presente documento un anexo al mismo.

A2.1.1.2. Promotor de la obra y Autor del Estudio

El promotor de este Estudio de Gestión de Resíduos para la ejecución del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)**es la JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA.

El Autor del presente Estudio es D. Pablo Torquemada Alonso, Ingeniero de Caminos, C. y P.

A2.1.1.3. Definiciones

Además de las definiciones contempladas en la normativa básica en materia de residuos, a efectos de los Decretos 105/2008 y 112/2012 se entenderá por:

1. Obra de construcción o demolición

La actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: plantas de machaqueo; plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento; plantas de prefabricados de hormigón; plantas de fabricación de mezclas bituminosas; talleres de fabricación de encofrados; talleres de elaboración de ferralla; almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

2. Obra menor

Obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por personas profesionales tituladas.

3. Obra mayor

Aquella obra de construcción o demolición no incluida en la definición del apartado anterior.

4. Edificios o instalaciones potencialmente contaminados

Aquellos edificios o instalaciones en los cuales se ha desarrollado alguna actividad potencialmente contaminante del suelo de acuerdo con lo que entiende por tal la normativa sobre suelos contaminados. Los emplazamientos que soporten dichos edificios podrán estar o no incluidos en el inventario de suelos de la

Comunidad Autónoma del País Vasco que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

5. Residuos de construcción y demolición

Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de «residuo» incluida en la normativa reguladora de los residuos se genera en una obra de construcción y demolición.

6. Materiales de construcción y demolición

Cualquier sustancia u objeto que no siendo un residuo se genera en una obra de construcción o demolición y se utiliza sin transformaciones ulteriores más allá de la práctica profesional normal.

7. Persona productora de residuos de construcción y demolición

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de persona productora del residuo la persona física o jurídica titular del inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica titular que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- La persona importadora o adquiriente en cualquier estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

8. Persona poseedora de residuos de construcción y demolición

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de persona gestora de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de persona poseedora la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como la o el constructor, subcontratistas o trabajadoras y trabajadores autónomos. En todo caso no tendrán la consideración de persona poseedora de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena.

9. Planta móvil

Aquella instalación que se monta o traslada para acercarse al residuo que se pretende tratar y no tiene carácter de permanencia en el lugar, puesto que se encuentra vinculada a una obra concreta.

10. Punto limpio de competencia local

Instalaciones de titularidad pública local en las que se depositan, segregan y almacenan determinados residuos domésticos para su posterior traslado a plantas de tratamiento a fin de garantizar su correcta gestión, optimizando la valorización. Responden también a este concepto denominaciones tales como Garbigune o Depósito Alternativo de Residuos (DAR) utilizadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

A2.2.2. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

A2.1.2.1. Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

1. RCDs de Nivel I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

2. RCDs de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Cantidad (Tn)
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1620,00
0	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	0,00
0	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea			Cantidad (Tn)
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		75,00
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera		0,00
	3. Metales			
0	17 04 01	Cobre, bronce, latón		0,00
0	17 04 02	Aluminio		0,00
0	17 04 03	Plomo		0,00
0	17 04 04	Zinc		0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero		0,00
0	17 04 06	Estaño		0,00
x	17 04 07	Metales mezclados		0,00
0	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		0,00
	4. Papel			
x	03 03 08	Papel y Cartón		0,00
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico		0,00
	6. Vidrio			
x	17 02 02	Vidrio		0,00
	7. Yeso			
0	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		0,00

	RCD: Naturaleza pétrea			Cantidad (Tn)
	1. Arena Grava y otros áridos			
0	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 09		0,00
0	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		0,00
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón		10,00
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
0	17 01 02	Ladrillos		0,00
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		2,00
0	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		0,00
	4. Piedra			
0	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		68,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Cantidad (Tn)
	1. Basuras			
0	20 02 01	Residuos biodegradables		0,00
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales/basuras operarios		1,00
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
0	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		0,00
0	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		0,00
0	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla		0,00
0	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitránados		0,00
0	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		0,00
0	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		0,00
0	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		0,00
0	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		0,00
0	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		0,00
0	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		0,00
0	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		0,00
0	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		0,00
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		0,38
0	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		0,00
0	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		0,00
0	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		0,00
0	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		0,00
0	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)		0,00
0	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		0,00
0	16 01 07	Filtros de aceite		0,00
0	20 01 21	Tubos fluorescentes		0,00
0	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		0,00
0	16 06 03	Pilas botón		0,00
0	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		0,00
0	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		0,00
0	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		0,00
0	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		0,00
0	15 01 11	Aerosoles vacios		0,00
0	16 06 01	Baterías de plomo		0,00
0	13 07 03	Hidrocarburos con agua		0,00
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		0,62

caminos PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

A2.2.3. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del capítulo A2.1.2

Obras de Urbanización: En ausencia de datos más contrastados se manejan las estimaciones del ANEXO I, del Decreto 112/2012, para RATIOS APLICABLES EN OBRAS DE URBANIZACIÓN, que establece un RATIO GLOBAL DE GENERACIÓN de 0'01875 T/ m^2 construido.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos en PROYECTOS DE URBANIZACIÓN		
Superficie Construida total	600,00	m²
Volumen de residuos	1014,00	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,04	Tn/m³
Toneladas de residuos	1057,00	Tn
Estimación de volumen de tierras excedentes procedentes de la excavación	900,00	m³
Presupuesto estimado obra sin Gestión de Residuos	103.914,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	9.596,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos según las estimaciones del Decreto 112/2012, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I			
	Tn	**d**	**V**
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	**Toneladas de cada tipo de RDC**	**Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)**	**m³ Volumen de Residuos**
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	1620,00	1,80	900,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	**Tn**	**d**	**V**
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	**% de peso estimado**	**Toneladas de cada tipo de RDC**	**Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)**	**m³ Volumen de Residuos**
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	7,09	75,00	1,30	57,69
2. Madera	0,00	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,00	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,00	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,00	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,00	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	**7,09**	**75,00**		**57,69**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,00	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,95	10,00	1,50	6,67
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,19	2,00	1,50	1,33
4. Piedra	6,43	68,00	1,50	45,33
TOTAL estimación	**7,57**	**80,00**		**53,33**

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras/Otros residuos	0,10	1,00	0,90	1,11

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2. Potencialmente peligrosos y otros	0,10	1,00	0,50	2,00
TOTAL estimación	**0,20**	**2,00**		**3,11**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

A2.2.4. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al Artículo 8 del Decreto 112/2012, la segregación de residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes 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, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

- Hormigón (LER 170101): ..... 10 t.
- Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): ..... 10 t.
- Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal de que se trate): ..... en todos los casos.
- Madera (LER 170201): ..... en todos los casos.
- Vidrio (LER 170202): ..... 0,25 t.
- Plástico (LER 170203): ..... en todos los casos.
- Papel y cartón (LER 200101): ..... 0,25 t.
- Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802): ..... en todos los casos.

Medidas empleadas para la segregación:

La superación de estos valores implicará la toma de las siguientes medidas encaminadas a garantizar la eficiencia de la segregación:

- El hormigón y los materiales cerámicos se cargarán por separado durante su extracción, y se transportarán y depositarán en el contenedor de su categoría.

- Para el caso de los metales, madera, papel y cartón, se reservará un contenedor para cada tipo de residuo.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

- Todos los contenedores se emplazarán en una zona creada al efecto de acopio para su posterior gestión. En esta zona se ubicarán todos los contenedores separados por cada categoría de residuo, quedando totalmente prohibida la mezcla de los mismos, al objeto de evitar problemas posteriores que dificulten las operaciones de transporte o gestión o que impidan la gestión más sostenible de los mismos. Estos contenedores deberán de ser adecuadas en capacidad al volumen de obra y deberán estar convenientemente señalizados en función del residuo que contengan, para evitar equívocos en el depósito.

- En este sentido, cuando por problemas de espacio en la obra no se pueda habilitar una zona de acopio en condiciones de seguridad adecuadas, la persona poseedora deberá encomendar la separación de fracciones a una persona gestora de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra, debiendo certificarse este extremo de forma documental, para acreditar el cumplimiento de esta obligación.

- Los residuos tóxicos y peligrosos procedentes de las distintas actividades de la obra, así como los envases desechados que los contuvieron (equiparados por ley a los residuos tóxicos y peligrosos, y por tanto, se les aplica el régimen jurídico establecido para estos en el RD 833/1988 y RD 952/1997) se tratarán con la precaución que exige su naturaleza, depositándose en un lugar debidamente señalizado y acondicionado (solera impermeable que evite la contaminación al suelo, sistema de recogida de vertidos accidentales, protección frente a las inclemencias meteorológicas, etc. dentro del perímetro de la obra, procediendo a su retirada con una periodicidad adecuada a su ritmo de generación (que en ningún caso superará los 6 meses) minimizando de esta manera, los riesgos y sus posibles consecuencias asociadas a esta tipología de residuos.

- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

- Todos aquellos residuos generados (aceites usados, neumáticos fuera de uso, etc.) regulados por legislación sectorial hará necesario la observación de las prescripciones incluidas en cada una de las normas que resulten de aplicación.

- Los residuos asimilables a urbanos producidos en las casetas por los operarios, deberán gestionarse según su naturaleza, en base a las ordenanzas municipales.

A2.2.5. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

A2.1.5.1. Prevención en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.

- Dar preferencia a proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que retornables para su reutilización (palets, madera, etc).

- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

- Se mantendrá un inventario de excedentes para su posible utilización en otras obras.

- Aprovechar materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)

- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.

- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

caminos PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, debido a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

A2.1.5.2. Prevención en el comienzo de la obra

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

A2.1.5.3. Prevención en la puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

A2.1.5.4. Prevención en el almacenamiento en obra

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Se almacenarán los materiales correctamente para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión de metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

A2.2.6. Operaciones de destino, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
0	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
0	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	3. Metales			
0	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
0	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
0	17 04 03	Plomo		
0	17 04 04	Zinc		
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
0	17 04 06	Estaño		
x	17 04 07	Metales mezclados	Reciclado	
0	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
	4. Papel			
x	03 03 08	Papel y Cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	6. Vidrio			
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	7. Yeso			
0	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino
	1. Arena Grava y otros áridos			
0	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 09	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
0	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
0	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
0	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	4. Piedra			
0	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino
	1. Basuras			
0	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales/basuras operarios	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
0	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
0	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
0	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
0	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
0	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 23/01/2025
VISADO

0	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		Tratamiento Fco-Qco	
0	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		Depósito Seguridad	
0	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad	
0	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		Depósito Seguridad	
0	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		Tratamiento Fco-Qco	
0	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio		Depósito Seguridad	
0	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		Depósito Seguridad	
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		Depósito Seguridad	
0	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		Reciclado	Gestor autorizado RNPs
0	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
0	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco	
0	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		Depósito / Tratamiento	
0	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)		Depósito / Tratamiento	
0	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		Depósito / Tratamiento	
0	16 01 07	Filtros de aceite		Depósito / Tratamiento	
0	20 01 21	Tubos fluorescentes		Depósito / Tratamiento	
0	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		Depósito / Tratamiento	
0	16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamiento	
0	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado		Depósito / Tratamiento	
0	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		Depósito / Tratamiento	
0	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamiento	
0	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		Depósito / Tratamiento	
0	15 01 11	Aerosoles vacios		Depósito / Tratamiento	
0	16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamiento	
0	13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

En el Plan de Gestión de Residuos a realizar por el Poseedor de los residuos y en definitiva, el Ejecutor de las obras, por su implicación directa en el tratamiento de los mismos y su conocimiento real de los condicionantes y dimensiones de la obra, así como de los procedimientos de trabajo de su empresa, deberá incluir los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

- Bajantes de escombros si fueran necesarias
- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Contenedores para residuos urbanos
- Planta móvil de reciclaje “in situ” si la hubiera
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

A2.2.7. Planos de las instalaciones previstas

A2.2. PLIEGO DE CONDICIONES

A2.2.1. Con carácter General:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

- Según exige el Real Decreto 105/2008 y el Decreto 112/2012, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

A2.2.2. Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final

A2.2.3. Separación

- El deposito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

A2.2.4. Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hacen referencia los Decretos 105/2008 y 112/2012 que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

A2.2.5. Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998. • LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

A2.3. PRESUPUESTO

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	**Estimación (m³)**	**Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)**	**Importe (€)**	**% del presupuesto de Obra**
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	900,00	11,00 €	9.900,00 €	9,5271%
				9,5271%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	53,33	28,00 €	1.493,33 €	1,4371%
RCDs Naturaleza no Pétrea	57,69	28,00 €	1.615,38 €	1,5545%
RCDs Potencialmente peligrosos	3,11	58,48 €	181,94 €	0,1751%
				3,1667%

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00 €	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00 €	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	103,91 €	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**13.294,57 €**	**12,7938%**

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado A2.2.3 del presente documento.

Se establecen precios orientativos de gestión. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

- **B1**: Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza estimada de 60.000 €.
- **B2**: Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.
- **B3**: Estimación del 0,1% de porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

En Vitoria-Gasteiz, a Diciembre, 2024

D. Pablo Torquemada Alonso

Ingeniero de Caminos, C. y P.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ANEJO-4

CONTROL DE CALIDAD

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

INDICE

1.- MEMORIA

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

3.- ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. MEMORIA

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD se desarrolla de acuerdo con el Proyecto de Ejecución "MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA) " redactado por el Ingeniero de Caminos D. Pablo Torquemada y ha sido elaborado por el mismo técnico.

La elaboración del Programa de Control se ha llevado a cabo según el Decreto 209/2014, de 28 de Octubre por el que se regula el Control de Calidad en la construcción, y tiene por objeto garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar los Ensayos y Pruebas que avalen la idoneidad técnica de los materiales empleados en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme con los documentos del proyecto.

Para ello se han extraído de la Memoria de proyecto, las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Programa que consta de los siguientes apartados:

- MEMORIA
- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES
- ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONÓMICA

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y antes del comienzo de la obra el Director dará traslado del "Programa de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa anotará en el "Libro de Control de Calidad" los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para darse por enterada de los resultados de los ensayos la Dirección Facultativa y el constructor firmarán en el "Libro de Control de Calidad" y reflejarán en el correspondiente "Libro de Órdenes" los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto.

Finalmente para la expedición del "Certificado Final de Obra" se presentará en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos el "Certificado de Control de Calidad" siendo preceptivo para su visado la aportación del "Libro de Control de Calidad". Este Certificado de Control será el documento oficial garante del control realizado.

caminos
PAÍS VASCO
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

1.2. MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de la obra que no incluyen certificado de fabricación susceptibles de ser ensayados serán los siguientes:

- Zahorra artificial.
- Aglomerado asfáltico
- Tubos de hormigón en saneamiento.
- Hormigón en refuerzo de escollera y zanjas.

1.3. ESPECIFICACIONES DE PROYECTO.

Se refiere este apartado a la normativa aplicable a cada material según se establece en el Proyecto de Ejecución trasladándose los niveles de control y características específicas de los materiales al apartado 2 "Prescripciones Técnicas de los Materiales".

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO ESTRUCTURAL(R.D. 470/2021 de 29 de junio)
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (R.D. 314/2006 de 17 de Marzo)
- NORMAS UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los diversos materiales.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75) y posteriores modificaciones.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO EN POBLACIONES.

1.4. MEDICIÓN DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

Material granular de relleno

Zahorra artificial .....300 m^3

Aglomerado asfáltico

AC16 SURF S .....90 T.

AC22 BASE S .....105 T.

Hormigón

Escollera HM-20 ..... 9 m³.

Relleno zanjas saneamiento HM-20 ..... 23.69 m³.

Tubos de HORMIGÓN saneamiento

∅ 300.....7.5 m

Ø 600.....29 m

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear deberán cumplir lo especificado en los pliegos del Ayuntamiento.

2.1. AGUAS PARA AMASADO

2.1.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

El agua cumplirá con las especificaciones del Código Estructural y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan antecedentes se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones s/CÓDIGO ESTRUCTURAL:

Exponente de hidrógeno pH s/UNE 7.234-71.....≥ 5
Sustancias disueltas s/UNE 7.130-58.....≤ 15 gr/l.
Sulfatos expresados en SO4= s/UNE 7.131-58 excepto para el cemento SR,
en que se eleva a 5 gr/l.....≤ 1 gr/l.
Ion Cloruro Cl- s/UNE 7.178-60
Para hormigón pretensazo.....≤1 gr/l.
Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración .....≤3 gr/l.
Hidratos de carbono s/UNE 7.132-58 .....No contendrá
Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7.235-71 .....≤ 15 gr/l.

2.1.2. CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, se varían las condiciones del suministro o si así lo indica el Director de Obra, s/CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La toma de muestras destinadas al análisis químico se realizará s/UNE 7.236-71 en vasos de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se recomienda extremar el control en la etapa de transición al estiaje y durante ésta, ya que pueden variar substancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

2.1.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

2.1.4. FRECUENCIA DE CONTROL.

Al emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica el CÓDIGO ESTRUCTURAL, solicitándose a la Central de Hormigonado CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS realizados a dicho material al comienzo de la obra.

2.2. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

2.2.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Podrán utilizarse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 UNE EN 933-2-96 y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Si se utilizan escorias siderúrgicas como árido se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohibe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Condiciones físico-químicas		Arena	Grava
-Terrones de arcilla s/UNE 7.133-58		≤1%	≤0,25%
-Partículas blandas s/UNE 7.134-58		-	≤5%
-Partículas de bajo peso específico s/UNE 7.244-71		≤0,5%	≤1%
-Compuestos totales de azufre SO3= s/UNE EN 1744-1-99		≤1,0%	≤1,0%
-Sulfatos solubles en ácidos SO3= s/UNE EN 1744-1-99		≤0,8%	≤0,8%
-Contenido de cloruros s/UNE EN 1744-1-99	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	≤0,05%	≤0,05%
	Hormigón pretensado	≤0,03%	≤0,03%
-Materia orgánica s/UNE EN 1744-1-99		No contendrá	-
-Equivalente de arena a vista s/UNE 83.131-90			
Ambiente I, IIa, Iib		≥75	-
Resto		≥80	-
-Azul de metileno s/UNE EN 933-9-99			
Ambiente I, IIa y Iib		≤0,60 gr.	-
Resto		≤0,30 gr.	-
-Reactividad con álcalis del hormigón s/UNE 146507-99 EX parte 1 y 146508-99		No reactivo	

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Condiciones físico-mecánicas	Arena	Grava
-Friabilidad de la arena s/UNE EN 1097-1-97	≤40	-
-Desgaste de la grava s/UNE EN 1097-2-99	-	≤40
-Absorción de agua s/UNE 83.133-90/83.134-90	≤5%	≤5%
-Estabilidad frente a sulfato magnésico s/UNE EN1367-2-99:	≤15%	≤18%

Granulometría y coeficiente de forma	Arena	Grava
-Contenido de finos s/UNE 7.135		
Áridos redondeados	≤6%	≤1%
Áridos de machaqueo no calizos (IIIa, IIIb, IIIc, IV o clases específicas de exposición)	≤6%	≤2%
Áridos de machaqueo calizos (IIIa, IIIb, IIIc, IV o clases específicas de exposición)	≤10%	≤2%
Áridos de machaqueo no calizos (I, IIa, IIb)	≤10%	≤1%
Áridos de machaqueo calizos (I, IIa, IIb)	≤15%	≤2%
-Coeficiente de forma s/UNE 7.238-71	-	≥0,20
-Índice de lajas s/UNE EN 933-3-97	-	<35
-Tamaño máximo del árido s/UNE 7.295	-	s/proyecto

Huso granulométrico de la arena		
Retenido acumulado %		
Tamiz	Máximo	Mínimo
4 mm.	0	20
2 mm.	4	38
1 mm.	16	60
0,5 mm.	40	82
0,25 mm.	70	94
0,125 mm.	82	100
0,063 mm.	-	100

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro, a disposición de la Dirección de Obra, en la que figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

2.2.2. CONTROL.

Antes de comenzar la obra, si varían las condiciones de suministro o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, se realizarán los ensayos de identificación especificados en el apartado anterior s/CÓDIGO ESTRUCTURAL .

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

2.2.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El incumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

2.2.4. FRECUENCIA DE CONTROL

Al emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica el CÓDIGO ESTRUCTURAL, solicitándose a la Central de Hormigonado los siguientes CERTIFICADOS DE ENSAYOS según se especifica en la Orden de 21 de Diciembre de 1995 del MINER sobre “Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central”:

Todos los ensayos referenciados, al comienzo de la obra.

Materia orgánica, contenido de finos, equivalente de arena y azul de metileno (en su caso), semanalmente.

Terrones de arcilla, partículas blandas, partículas de bajo peso específico, compuestos de azufre y análisis granulométrico, cada seis meses.

Anualmente: Sobre el árido fino, friabilidad, absorción de agua y reactividad con los álcalis y sobre el árido grueso, coeficiente de forma, reactividad con los álcalis, resistencia al desgaste y absorción de agua.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2.3. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Se incorporará al hormigón durante el amasado en obra con una proporción menor al 5% del peso del cemento y que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2-98, así como el certificado de garantía del fabricante.

2.3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2-98.

Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2-98.

2.3.2. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275-89 EX.

2.3.3. CONTROL DE LOS ADITIVOS S/CÓDIGO ESTRUCTURAL

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 2 probetas) y se comprobará en laboratorio la ausencia de compuestos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210-88 EX, 83227-86 y UNE EN 480-8-97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según lo anterior.

2.3.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no

apto para agregar a hormigones.

Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización hasta que la realización de nuevos ensayos autorice su aceptación y empleo en la obra.

2.3.5. FRECUENCIA DE CONTROL.

Antes de comenzar la obra se realizarán los ensayos para identificar el producto, se realizarán las cuatro amasadas para comprobar la función principal del aditivo.

Se exigirá a cada partida que venga acompañada del Certificado de Garantía del Fabricante.

2.4. CEMENTOS PARA HORMIGONES.

Todas las características que deben cumplir los cementos así como las pautas a seguir en su control se recogen en la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-16) y en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

2.4.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Podrá utilizarse cualquier tipo de cemento con tal que cumpla la Instrucción RC-16. También podrán utilizarse los cementos legalmente fabricados en la CEE siempre que cumplan la Directiva 89/106/CEE, cuya transposición se ha realizado por el Real Decreto 1630/1992.

La resistencia a compresión del cemento no será inferior a 250 kp/cm².

El empleo de cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto de un estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN

	Designación	
Denominación	Tipo	Clase
Cemento Portland	CEM I	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-S	
Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento Portland con puzolana	CEM II/A-P	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-P	
Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-V	
Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
Cemento Portland mixto	CEM II/A-M	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM II/B-M	
Cemento de horno alto	CEM III/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM III/B	
Cemento puzolánico	CEM IV/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R
	CEM IV/B	
Cemento compuesto	CEM V/A	32,5-32,5R-42,5-42,5R-52,5-52,5R

Los cementos que presentan alguna característica especial deberán añadir a su designación las siguientes siglas:

Bajo calor de hidratación	(BC)
Color blanco	(BL)
Resistentes al agua de mar	(MR)
Resistentes a los sulfatos	(SR)

CARACTERÍSTICAS

Las especificaciones de los cementos se recogen en los cuadros adjuntos:

RESISTENCIAS MECÁNICAS S/UNE 80.101

Resistencia a compresión N/mm²

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Clase resistente	Resistencia inicial		Resistencia normal	
	Dos días	Siete días	Veintiocho días	
32,5	-	>=16	>=32,5	>=52,5
32,5 R	>=13,5	-		
42,5	>=13,5	-	>=42,5	>=62,5
42,5 R	>=20,0	-		
52,5	>=20,0	-	>=52,5	-
52,5 R	>=30,0	-		

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM II	Todas	<=5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM II	Todas	<=5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO3)	CEM I CEM II	32,5 32,5 R 42,5	<=3,50
	CEM IV CEM V	42,5 R 52,5 52,5 R	<=4,00
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros	Todos	Todas	<=0,10
Puzolanicidad	CEM IV	Todas	satisfacer el ensayo

FRAGUADO Y ESTABILIDAD s/UNE 80.102

Clase resistente	Fraguado		Expansión
	Principio (minutos)	Final (horas)	Le Chatelier (mm. máx.)
52,5 52,5 R	>=45		
32,5 32,5 R 42,5 42,5 R	>=60	<=12	<=10

2.4.2. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Los cementos se suministrarán en sacos o a granel garantizando en el transporte y almacenamiento una perfecta conservación.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

A la entrega del suministro ya sea expedido a granel o en sacos se acompañará de los Documentos de Identificación que comprenden el Albarán y la Hoja de Características.

En el Albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa Suministradora.
- Fecha de suministro e identificación del vehículo que lo transporta.
- Denominación, designación y cantidad del cemento que se suministra.
- Restricciones de empleo, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino con la referencia de destino.

En la Hoja de Características figurará:

- La naturaleza y la proporción nominal de los componentes.
- Cualquier variación en la proporción que sobrepase ± 5 puntos la prevista.

Si el suministro fuera en sacos, este llevaría inscrito: la designación tipo y clase de cemento, características especiales en su caso, la norma UNE de referencia, distintivo de calidad si lo tuviera, fabricante y marca.

2.4.3. RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA CONTROL S/RC-16.

Se define como Remesa la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia recibida en obra o central en una misma unidad de transporte o en el mismo día.

Se define como Lote la cantidad de cemento de una misma remesa que se somete a recepción y que deberá ser fijada su cantidad por el Proyecto o la Dirección de Obra.

Se define como Muestra de Ensayo la extraída del lote y destinada a los Ensayos de Recepción y de Control de Obra.

Se define como Muestra de Reserva la extraída del lote y destinada a su conservación en obra para posteriores ensayos de contraste si se diera el caso, manteniéndose en obra durante 100 días como mínimo.

La toma de muestras se realizará s/UNE 80.401 de la siguiente manera: de tres sacos, del primer, segundo y tercer tercio si el suministro es en sacos, y de tres zonas de la descarga en intervalos iguales, si el suministro es a granel; se tomará la cantidad suficiente para formar un total de 16 Kg., previa homogeneización de la muestra, para formar dos muestras de 8 Kg., (muestra de Ensayo y de Reserva). Cuando no sean preceptivos los ensayos de recepción y control se tomará de acuerdo con el mismo procedimiento una cantidad de 8 Kg. (muestra de Reserva).

Las distintas muestras se envasarán en recipientes idóneos con doble tapa, precintándolos con identificación de la muestra, tanto en el interior como en el exterior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.4.4. CONTROL s/CÓDIGO ESTRUCTURAL y s/RC-16.

2.4.4.1. Control de Recepción.

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los ensayos físicos, químicos y mecánicos previstos en el RC-16 y que se reflejan en el cuadro adjunto sobre la Muestra de Ensayo, conservando en obra la Muestra de Reserva.

Característica	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
	I	II	III	IV	V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
Pérdida por calcinación	X		X			X								
Residuo insoluble	X		X			X								
Contenido de sulfatos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Contenido de cloruros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Puzolanicidad				X										
Tiempos de fraguado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Estabilidad de volumen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Resistencia a compresión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Calor de hidratación													X	
Blancura						X	X	X						
Composición potencial											X	X		
Álcalis														X
Alúmina														X
Contenido de sulfuros														X

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

2.4.4.2. Ensayos de Control.

Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: Componentes del cemento, Principio y Fin de Fraguado, Resistencia a Compresión y Estabilidad de Volumen, sobre una Muestra de Ensayo.

2.4.4.3. Productos con distintivo de calidad.

Cuando el cemento posea un Distintivo de Calidad, la Dirección de Obra podrá eximirlo de las exigencias del Control de Recepción y Ensayos de Control, siendo sustituidos por los Documentos de Identificación, guardándose una muestra de Contraste.

2.4.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la remesa de cemento.

2.4.6. FRECUENCIA DE CONTROL.

Al exigirse al tipo de cemento empleado en obra estar en posesión del Distintivo de Calidad, se exigirá a la recepción de cada remesa los Documentos de Identificación con su Albarán y su Hoja de Características, así como el Certificado de que está en posesión de dicho Distintivo de Calidad.

2.5. HORMIGÓN.

Según se desprende del Proyecto de Ejecución el hormigón será preparado en Central s/CÓDIGO ESTRUCTURAL, adoptándose un control estadístico a nivel NORMAL.

Se empleará un tipo de hormigón de las siguientes características:

Hormigón 1

Fck (Kp/cm²): HM-20 Dosificación (Kg/m3): Cemento mínima 275

Consistencia: Plástica Tamaño máx (mm): 20

Cemento: CEM II/ A-M 32,5 R Aditivo: No Tipo: -

Adición: No Máxima relación a/c: 0,50

Ambiente: II b

Hormigón 2

Fck (Kp/cm²): HA-25 Dosificación (Kg/m3): Cemento mínima 300

Consistencia: Plástica Tamaño máx (mm): 20

Cemento: CEM II/ A-M 32,5 R Aditivo: No Tipo: -

Adición: No Máxima relación a/c: 0,55

Ambiente: II b

Para la fabricación, amasado, transporte y puesta en obra del hormigón se seguirán las especificaciones del articulado del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

2.5.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las condiciones o características exigidas al hormigón, se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, donde se indicarán los valores de la resistencia a compresión, docilidad y tamaño máximo del árido, ambiente y en su caso, resistencia a tracción, contenido de cemento, absorción, peso específico, desgaste, permeabilidad, aspecto exterior, etc...

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El valor mínimo de la resistencia a compresión especificado en el proyecto (fck) no será inferior para hormigón en masa a 20 N/mm² y para hormigón armado o pretensado a 25 N/mm².

El valor de la resistencia del hormigón a compresión se obtendrá a partir de los resultados de ensayos de rotura a compresión de un mínimo de dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, a la edad de 28 días, s/UNE 83.300/83.301/83.303/83.304.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por el procedimiento descrito en la norma UNE 83.313, método del Cono de Abrams.

Las distintas consistencias y los valores límites de sus tolerancias se especifican en los cuadros siguientes:

DEFINIDAS POR SU TIPO DE CONSISTENCIA

Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Asiento en cm
Seca	0	0-2
Plástica	±1	3-5
Blanda	±1	6-9
Fluida	±2	10-15

DEFINIDAS POR SU ASIENTO

Asiento en el cono de Abrams cm	Tolerancia en cm
Entre 0-2	±1
Entre 3-7	±2
Entre 8-12	±3

2.5.2. SUMINISTRO DEL HORMIGÓN

En el caso de ser el hormigón fabricado en Central, cada carga de dicho hormigón irá acompañada de una hoja de

suministro en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la Central de fabricación.

- Nº de serie de la hoja de suministro.

- Fecha de entrega.

- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

- Especificación del hormigón.

- Tipo, clase y marca del cemento.

- Tamaño máximo del árido.

- Consistencia y relación w/c.

- Tipo de aditivo o procedencia de cenizas o humo de sílice si los hubiese.

- Designación específica del lugar de suministro.

- Cantidad de hormigón que compone la carga.

- Identificación del camión hormigonera y de la persona que proceda a la descarga.

- Hora límite de uso.

2.5.3. CONTROL DE HORMIGÓN s/CÓDIGO ESTRUCTURAL

Control de la consistencia

La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra.

Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en los casos en que se realice un control del hormigón a nivel reducido o cuando lo ordene la Dirección de la Obra.

Control de la resistencia

Tipos de	Previos	Características	De control	De información		
ensayos				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o aire, según proceda	Ensayos no destructivos (métodos muy diversos)
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4x2=8	6x2=12	Véase artículo 88	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo “b” o tipo “c”	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Ensayos previos: Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse. Consistirán en fabricar al menos 4 series procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una, para el ensayo a 28 días de edad.

Ensayos característicos: Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de Central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, serán preceptivos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Consistirán en realizar antes del hormigonado en la obra 6 series de 2 probetas.

$Xm1 \leq Xm2 \leq ... \leq Xm6$

$Xm1 + Xm2 - Xm3 \geq fck$

Ensayos de control: Serán preceptivos, distinguiéndose los siguientes tipos:

1) control a nivel reducido

2) control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

3) control estadístico, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Control a nivel reducido: Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas con una o dos plantas con luces inferiores a 6 metros o en elementos que trabajen a flexión en edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, con luces inferiores a 6 metros. No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

En este nivel el control se realizará por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra, con un mínimo de 4 ensayos al día.

Control al 100 por 100: Es de aplicación a cualquier obra.

El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando el valor de la resistencia característica real fc,real como se indica:

caminos
PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

$X1 \leq X2 \leq ... \leq Xn \leq ... \leq XN$; siendo $n=0,05N$

$fc,real = fn$

$fc,real \geq fck$

Control estadístico: Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

Se dividirá la obra en lotes según el cuadro siguiente:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Numero de amasadas(1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

El control se realiza determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $fck \leq 25$ N/mm² $N \geq 2$

25 N/mm² < $fck \leq 35$ N/mm² $N \geq 4$

$fck > 35$ N/mm² $N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de Sello o Marca de Calidad, se

podrán aumentar los límites al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.

- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.

- En el caso de que en algún lote la fest fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$x1 \leq x2 \leq xm \leq ... \leq xN$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

Si N<6, fest=KN.x1

Si $N \geq 6$, $fest=2(x1+x2+...+xm-1/m-1) - xm \geq KN.x1$

Valores de KN

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	CLASE A			CLASE B		CLASE C		
	Recorrido relativo máximo, r	KN		Recorrido relativo máximo, r	KN	Recorrido relativo máximo, r	KN	
		Con Sello de Calidad	Sin Sello de Calidad					
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Control de la durabilidad

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL, se llevarán a cabo los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en el art. 37.3.2.

b) Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en el art. 37.3.2 y de acuerdo con el procedimiento descrito en el art. 85.2.

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en el art. 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón que se coloque en obra, en los casos indicados en el art. 37.3.2, así como cuando lo ordene la Dirección de Obra.

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. el contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en el art. 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83.309-90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación como la selección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:

- Composición de la dosificación del hormigón que se va a emplear en obra.

- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra.

- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83.309-90, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.

Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el art. 81, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.

2.5.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Control de la consistencia

Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 93.313-90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.

El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Control de la resistencia

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

Si fest ≥ fck el lote se acepta.

Si fest ≥ 0,9 fck el lote se acepta sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas.

Si fest<0,9 fck se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:

a) estudio de seguridad de los elementos que componen el lote.

b) ensayos de información complementaria (según el CÓDIGO ESTRUCTURAL).

c) ensayos estáticos de puesta en carga (según el CÓDIGO ESTRUCTURAL).

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

Control de la durabilidad

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración del agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83.309-90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades máximas de penetración:

$Z1 \leq Z2 \leq Z3$

- Las profundidades medias de penetración:

$T1 \leq T2 \leq T3$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$Zm = (Z1+ Z2 + Z3) / 3 \leq 50$ mm. $Z3 \leq 65$ mm.

$T = (T1+ T2 + T3) / 3 \leq 30$ mm. $T3 \leq 40$ mm.

2.5.5. FRECUENCIA DE CONTROL

La frecuencia de control de amasadas será establecida según el volumen de hormigón de cada elemento, de acuerdo con el cuadro que aparece en el Control Estadístico a nivel normal.

No se realizarán Ensayos Previos ni Característicos por tratarse de un hormigón preparado del que se conocen los

materiales y los medios de ejecución, llevándose a cabo sólo los ensayos establecidos en un Control Estadístico a nivel normal, según se especifica en el Proyecto.

Finalmente se le exigirá a la planta de hormigonado los siguientes certificados:

- Certificado de Inscripción en el Registro Industrial de la Central de Hormigón Preparado.

- Certificado de Ensayos de control de producción de la Central.

- Hoja de suministro de hormigón debidamente cumplimentada de todos los camiones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.6. BARRAS CORRUGADAS

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

Barras corrugadas.

Mallas electrosoldadas.

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8- 10- 12- 14- 16- 20-25-32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electro-soldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10- 10,5-11 -11,5-12 y l4mm.

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm. Estas mallas no pueden tenerse en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límite Ultimos.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

5-6-7-8-9- 10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes indicados, los de 4 y 4,5 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero, fy, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Se permite la utilización de alambres corrugados como componentes de mallas electrosoldadas y de armaduras básicas electrosoldadas en celosía (en este último caso, pueden también utilizarse los alambres lisos como elementos de conexión). En el caso específico de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción relativa a los mismos. Se prohíbe expresamente toda otra utilización, diferente de las

anteriores, de los alambres, lisos o corrugados, como armaduras pasivas (tanto longitudinales como transversales).

2.6.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Barras corrugadas. a los efectos de esta Instrucción. son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94, y entre ellos:

Presentan, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 “Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga”, una tensión media de adherencia τbm y una tensión de rotura de adherencia τbt, que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm:

τbm >= 6.88

τbu >=11.22

Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

τbm >=7.84-0.12∅

τbu >=12.74-0,19∅

Diámetros superiores a 32 mm:

τbm >=4,00

τbu >=6.66

donde τbm y τbu se expresan en N/mm2 y ∅ en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1 o de esta Instrucción para otorgar el CC-CÓDIGO ESTRUCTURAL. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado especifico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los limites que figuran en dicho certificado.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de la tabla 31.2.a.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Apartado 10.3 de la UNE 36068:94) sobre los mandriles que correspondan según la tabla 31.2.b.

TABLA 31 .2.a

Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

Designación acero	Clase de (1)	Límite elástico fy en N/mm2 no menor que (1)	Carga unitaria de rotura fs en N/mm2 no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación fJf~ en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

Para el cálculo de los valores unitar¡os se utilizará la sección nominal.

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

TABLA 31 .2.b

Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-desdoblado α=900 β=200			
	d~12	12<d~16	16<d~25	d>25
B400S	5d	6d	8d	10d
B500S	6d	8d	10d	12d

donde:

d Diámetro nominal de barra

α Angulo de doblado

β Angulo de desdoblado

Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Dado que esta Instrucción sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

2.6.2. CONTROL s/CÓDIGO ESTRUCTURAL

Se distinguirán dos niveles de control:

Control a nivel reducido

La comprobación de las características de las barras se realizará según lo especificado para el control a nivel reducido de los aceros.

Control a Nivel Normal

Todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (d≤10 mm.) y serie media (12<d≤25 mm.).

a) Productos certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente	
Características geométricas	
Doblado-desdoblado	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico	
Carga de rotura	
Alargamiento	
Resistencia al arrancamiento del nudo	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

b) Productos no certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente	
Características geométricas	
Doblado-desdoblado	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico	
Carga de rotura	
Alargamiento	
Resistencia al arrancamiento del nudo	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2.6.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.

a) Control a nivel reducido

Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Sí las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, sera aceptada.

Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

b) Control a nivel normal

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.

Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado especifico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

Ensayos de tracción para determinar el limite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote sera rechazado, y sí solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

2.6.4. FRECUENCIAS DE CONTROL

Se realizará según lo expuesto en el Control a Nivel Normal de acuerdo a lo especificado en proyecto solicitándose el fabricante que cada partida servida llegue acompañada de :

- Certificado de Garantía del Fabricante.

- Certificado de Ensayo de dicha partida.

caminos Colegio de Ingenieros
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

2.7. MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

Se empleará una malla electrosoldada cuya designación es la siguiente:

ME 15x15 ø 8-8 B500 T UNE 36.092, adoptándose según se recoge en el proyecto un nivel de control NORMAL.

Todas las características que deben cumplir las mallas, así como las pautas a seguir en su control se recogen en el CÓDIGO ESTRUCTURAL y en la Norma UNE 36.092.

2.7.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Designación de las mallas

Las mallas se designarán en base a los siguientes conceptos:

- Las letras ME de malla electrosoldada.

- Las separaciones entre alambres longitudinales y transversales, SlxSt.

- Zona de ahorro: ahorro estándar (A), ahorro especial (E), sin ahorro (-)

- Los ø de los alambres longitudinal y transversal dl-dt.

- Los distintivos de mallas simples, mallas dobles (D) o mallas de pares (P).

- Tipo de acero con su límite elástico.

- Dimensión del panel y referencia de la norma UNE correspondiente.

Características

Se entiende por MALLA ELECTROSOLDADA la fabricada con alambres corrugados que cumplen con las condiciones de adherencia especificadas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL o con barras corrugadas que cumplen lo especificado la tabla siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS GARANTIZADAS DE LOS ALAMBRES

Ensayo de tracción s/UNE 36.401					Doblado-desdoblado a=90º ß=20º (ø mandril)
Tipo de alambre	Límite elástico fy (N/mm²)	Carga unitaria fs (N/mm²)	Alargamiento (%) sobre 5ø	Relación fs/fy	
B 500T	500	550	8 (1)	1,03 (2)	8d

(1) A%= 20 - 0,02 fyi

(2) fsi/fyi ≥ 1,05 - 0,1(fyi/fyk-1)

Las mallas pueden ser simples, dobles o de pares, en función de la disposición de las barras.

Los ø nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas serán los siguientes: 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 - 14 mm.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta conforme a lo especificado en la UNE 36.092-1-96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36.811-98 y UNE 36.812-96 para barras y alambres corrugados, respectivamente.

Si se solicita, deberá facilitar también, los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida. En el momento de su realización, las barras de la malla deberán estar limpias.

2.7.2. CONTROL s/CÓDIGO ESTRUCTURAL

Al igual que para las barras se distinguirán dos niveles de control:

Control a nivel reducido

La comprobación de las características de las barras se realizará según lo especificado para el control a nivel reducido de los aceros.

Control a Nivel Normal

Todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina ($d \leq 10$ mm.) y serie media ($12 < d \leq 25$ mm.).

a) Productos certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente Características geométricas Doblado-desdoblado	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico Carga de rotura Alargamiento Resistencia al arrancamiento del nudo	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

b) Productos no certificados:

Los resultados del control de acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción.

Se verificarán las siguientes características:

Sección equivalente Características geométricas Doblado-desdoblado	1 ensayo sobre 2 probetas por cada lote.
Límite elástico Carga de rotura Alargamiento Resistencia al arrancamiento del nudo	Dos veces 2 ensayos sobre cada diámetro principal.

caminos PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2.7.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Para la aceptación o rechazo de las barras se aplicarán los criterios especificados en el capítulo de aceros.

Para la aceptación de la malla se tendrá en cuenta el criterio establecido en la norma UNE 36.092 en la que se especifica que dicha malla será aceptable si en el ensayo de arrancamiento del nudo:

- El valor promedio de los resultados es superior el garantizado.

- Ninguno de ellos es inferior al 80% de dicho valor garantizado.

También se especifica que se comprobarán las características geométricas de las mallas (dimensiones, salientes, separación entre elementos, zonas de ahorro, número de soldaduras despegadas, etc...) rechazando individualmente cada malla que no cumpla las características exigidas.

2.7.4. FRECUENCIAS DE CONTROL

Se realizará según lo expuesto en el Control a Nivel Normal de acuerdo a lo especificado en proyecto solicitándose el fabricante que cada partida servida llegue acompañada de :

- Certificado de Garantía del Fabricante.

- Certificado de Ensayo de dicha partida.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

3.- ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

HORMIGON

OBRA: MEJORA DE ACCESOS A IZORIA

NORMATIVA DE APLICACION

☒ CÓDIGO ESTRUCTURAL ☐ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☒ DE CENTRAL CON LABORATORIO SELLO ☐ SI ☒ NO

☐ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO ☒ PETICION DE DOCUMENTOS

DATOS DEL HORMIGON 1

fck (N/mm^2): HM-20 AMBIENTE: II a DOSIFICACION (Kg/m^3): 275

CONSISTENCIA: TAMAÑO MAXIMO (mm): 20

CEMENTO: RELACION W/C:

ADICION: ☒ NO ☐ SI ☐ TIPO: DOSIFICACION:

ADITIVO: ☒ NO ☐ SI ☐ TIPO: DOSIFICACION:

DATOS DEL HORMIGON 2

fck (N/mm^2): HA-25 AMBIENTE: II a DOSIFICACION (Kg/m^3):

CONSISTENCIA: TAMAÑO MAXIMO (mm): 20

CEMENTO: RELACION W/C:

ADICION: ☒ NO ☐ SI ☐ TIPO: DOSIFICACION:

ADITIVO: ☒ NO ☐ SI ☐ TIPO: DOSIFICACION:

EXIGENCIAS DE CONTROL

☐ ENSAYOS PREVIOS
(4 amasadas / 2 probetas)

☐ ENSAYOS CARACTERISTICOS
(6 amasadas / 2 probetas)

☒ ENSAYOS DE CONTROL Yc=

☐ REDUCIDO

☐ AL 100 POR 100

☒ ESTADISTICO

N (nº amasadas/Lote): 2

Nº probetas/amasada: 6

ENSAYOS DE CONTROL NIVEL ESTADISTICO	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
LIMITE SUPERIOR POR LOTE	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros contencion, etc.)	MACIZOS (Zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
VOLUMEN DE HORMIGON	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Nº DE AMASADAS	25	50	100
TIEMPO HORMIGONADO	2 semanas	2 semanas	1 semana
SUPERFICIE CONSTRUIDA	500 m^2	1.000 m^2	-
Nº DE PLANTAS	2	2	-

ENSAYOS SOBRE HORMIGON EN MASA Y/O ARMADO					
REF.	ENSAYO	UNE	REF.	ENSAYO	UNE
1	Resistencia a compresión	83.304	2	Consistencia en cono de Abrams	83.313

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VOLUMEN M^3	Nº AMASADAS	TIEMPO SEMANAS	SUPERFICIE-LONGITUD	Nº PLANTAS	Nº LOTES	REF. ENSAYO 1	REF. ENSAYO 2
ESCOLLERA	9	-	-	-	-	1	1	1
ZANJAS DE SANEAMIENTO	23.69	-	-	-	-	1	1	1
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS							1	1

OBSERVACIONES

Se pedirá sobre hormigón “in situ”:

- **Certificado** de **inscripción** en el **Registro Industrial** de Central de Hormigón Preparado.
- **Certificado** de **ensayos** de control de producción de la central.
- Hoja de suministro del hormigón con todos los datos especificados en la EHE para cada camión.

ZAHORRA ARTIFICIAL

OBRA: MEJORA DE ACCESOS A IZORIA

TAMAÑO LOTE:

ENSAYOS SOBRE RELLENOS

ENSAYOS DE CONTROL

REF.	ENSAYOS	UNE
1	Análisis granulométrico	UNE 103.101-95
2	Equivalente de arena	NLT 113
3	Próctor normal	103.500
4	Próctor modificado	103.501
5	CBR de laboratorio modificado	UNE 103.502-95
6	Desgaste Los Ángeles	NLT 149
7	Densidad y humedad “in situ” método nuclear	UNE 103.503-95
8	Ensayo de carga con placa	7.391
9	Materia orgánica	UNE 103.204-93

DESIGNACION	E	MEDICION M3	Nº PARTIDAS	REFERENCIA DE ENSAYOS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VIALES		300		1	1		1	1	1	-	-	1	
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS				**1**	**1**		**1**	**1**	**1**	**-**	**-**	**1**	

OBSERVACIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

ARIDOS PARA FABRICACION DE AGLOMERADO

OBRA: MEJORA DE ACCESOS A IZORIA

NORMATIVA DE APLICACIÓN

☒ PG-3 ☐ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL AGLOMERADO

☒ DE CENTRAL SELLO ☐ SI ☒ NO

☐ IN SITU

DATOS DEL ARIDO

NATURALEZA CALIZO TAMAÑO MAX.: mm.

TAMAÑOS: ☒ 0-5 ☒ 6-12 ☐ 6-18 ☐ 6-25 ☒ 12-18 ☐ 12-25 ☒ 18-25

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☒ SUMINISTRO INICIAL (SI)

☐ VARIACION SUMINISTRO - ARIDOS SIN ANTECEDENTES (VS)

☐ EXIGENCIA DE PROYECTO (PR)

☐ SIN EXIGENCIA DE ENSAYOS

☒ PETICION DE DOCUMENTOS

ENSAYOS SOBRE ARIDOS PARA AGLOMERADO

REF.	ENSAYOS DE RECEPCION	UNE	REF.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	UNE
1	Granulometría	NLT-150	9		
2	Equivalente de arena	NLT-113	10		
3	Desgaste Los Ángeles	NLT-149	11		
4	Adhesividad	NLT-166	12		
5	Densidad relativa y absorción	NLT-153	13		
6	Coeficiente de rodadura		14		
7			15		
8			16		

DENOMINACION DEL MATERIAL		E	Nº DE CONTROLES	REFERENCIA DE ENSAYOS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	AC22 SURF S			1	1	1	1	1	1										
	AC22 BASE S			1	1	1	1	1	1										
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS				2	2	2	2	2	2										

OBSERVACIONES

* Se pedirá a la central de aglomerado certificado de todos los ensayos de autocontrol antes del inicio del extendido

AGLOMERADO ASFALTICO

OBRA: MEJORA DE ACCESOS A IZORIA

TAMAÑO LOTE:

ENSAYOS SOBRE AGLOMERADO ASFALTICO		
ENSAYOS DE CONTROL SOBRE PARTIDA		
REF.	ENSAYOS	
1	Determinación del contenido de ligante	NLT 164
2	Granulometría de los áridos extraídos	NLT 165
3	Ensayo Marshall (fabricación de tres probetas)	NLT 159
4	Extracción de un testigo de aglomerado asfáltico	
5	Determinación de densidad y espesor en un testigo de aglomerado	
6	Inmersión-compresión	NLT-162
7	Indice de penetración del ligante	
8		
9		
10		
11		
12		

DESIGNACION	E	MEDICION T.	Nº PARTIDAS	REFERENCIA DE ENSAYOS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AC22 SURF S		90 T.	1	1	1	1	1	1	1	1			
AC22 BASE S		105 T.	1	1	1	1	1	1	1	1			
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS				2	2	2	2	2	2	2			

OBSERVACIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTOS DE IDENTIFICACION Y GARANTIA DE MATERIALES

AGUAS
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO

ARIDOS
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO

ADICIONES
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO

ADITIVOS
- ☐ CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACION
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO

CEMENTOS
- ☒ DOCUMENTO DE IDENTIFICACION { ☒ ALBARAN DE SUMINISTRO ☒ HOJA DE CARACTERISTICAS
- ☒ CERTIFICADO DE POSESION MARCA N
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS DE LA CENTRAL DE HORMIGONADO
- ☐ CERTIFICADO DE HOMOLOGACION s/RD 1313/89
- ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONFORMIDAD DE PRODUCCION s/RD 1313/89
- ☐ CERTIFICADO DE GARANTIA

ACEROS
- ☒ CERTIFICADO DE HOMOLOGACION DE ADHERENCIA DE CADA ∅ Y TIPO DE ACERO
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTIA DE CADA PARTIDA
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CADA PARTIDA
- ☒ CERTIFICADO DE POSESION DE SELLO

HORMIGON
- ☒ CERTIFICADO DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO INDUSTRIAL DE CENTRAL DE H. PREPARADO
- ☐ CERTIFICADO DE POSESION DE SELLO
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONTROL DE PRODUCCION DE LA CENTRAL s/ORDEN 21 DICIEMBRE 1995
- ☒ HOJA DE SUMINISTRO DEL HORMIGON

ARIDOS PARA FABRICACION DE AGLOMERADO
- ☒ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS DE LOS COMPONENTES
- ☐ FORMULA DE TRABAJO

BORDILLOS
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE
- ☐ CERTIFICADO DE POSESION DE SELLO/MARCA

BALDOSAS Y LOSAS
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE
- ☐ CERTIFICADO DE POSESION DE MARCA N

TUBERIAS Y CANALIZACIONES
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE
- ☐ CERTIFICADO DE POSESION DE SELLO/MARCA

VARIOS:
- ☒ CERTIFICADO DE GARANTIA DEL FABRICANTE
- ☒ DOCUMENTO DE IDENTIFICACION

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

INDICE

1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

2. AFECCIONES GENERALES

APENDICE-1: PLANOS SUPERPUESTOS DEL PLANEAMIENTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

A continuación se señalan las normativas urbanísticas específicas que se han tenido en cuenta para la realización del proyecto:

- **NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE AYALA. ORDEN FORAL 275/2005 de 12 de abril y modificaciones posteriores.**

Se adjunta en el presente Anejo los planos superpuestos de la actuación propuesta sobre el planeamiento de Suelo Urbano y de Estructura General de las Normas Subsidiarias, en los que se comprueba que la delimitación propuesta ocupa espacio destinado a la zona de protección de la carretera A-3618.

2. AFECCIONES GENERALES

En el Capítulo-6 de la Memoria se detalla la relación de bienes y derechos afectados por las obras de mejora del acceso en la que se indica las **parcelas privadas afectadas y la extensión de las superficies de ocupación definitiva,** reflejadas en el plano nº3 de Ocupaciones, siendo éstas:

- Parcela nº 190: RÚSTICA 424 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 191B: RÚSTICA 472 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 193: RÚSTICA 431 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 194: RÚSTICA 373 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 196: RÚSTICA 5 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA
- Parcela nº 191A: URBANA 28 m^2 OCUPACIÓN DEFINITIVA

TOTAL RÚSTICA: 1.705 m^2
TOTAL URBANA: 28 m^2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

Asimismo, se deberán **solicitar las oportunas autorizaciones** a los siguientes servicios públicos:

2.1. DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA:

Servicio de carreteras: Acceso desde la carretera A-3618.

2.2. AGENCIA VASCA DEL AGUA (URA):

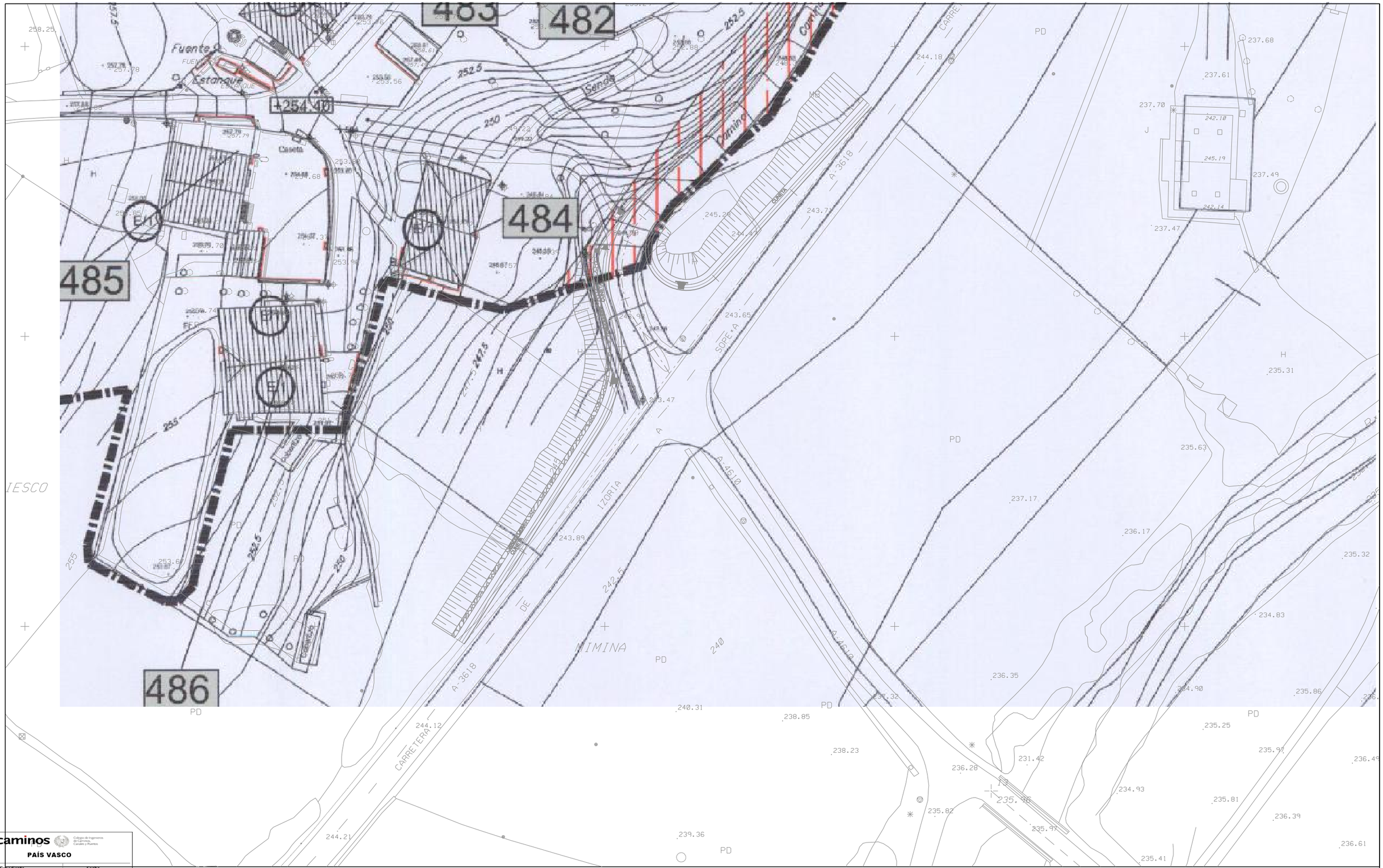
Actuaciones en Zona de Policía del río Izoria.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

APÉNDICE-1: PLANOS SUPERPUESTOS DE PLANEAMIENTO:



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA

B. K. eta P. INGENIARIA:
EL INGENIERO DE C.C. y P.:
Pablo Torquemada Alonso

ESKALA(K) / ESCALA(S) :
A1: 1:300
A3: 1:600

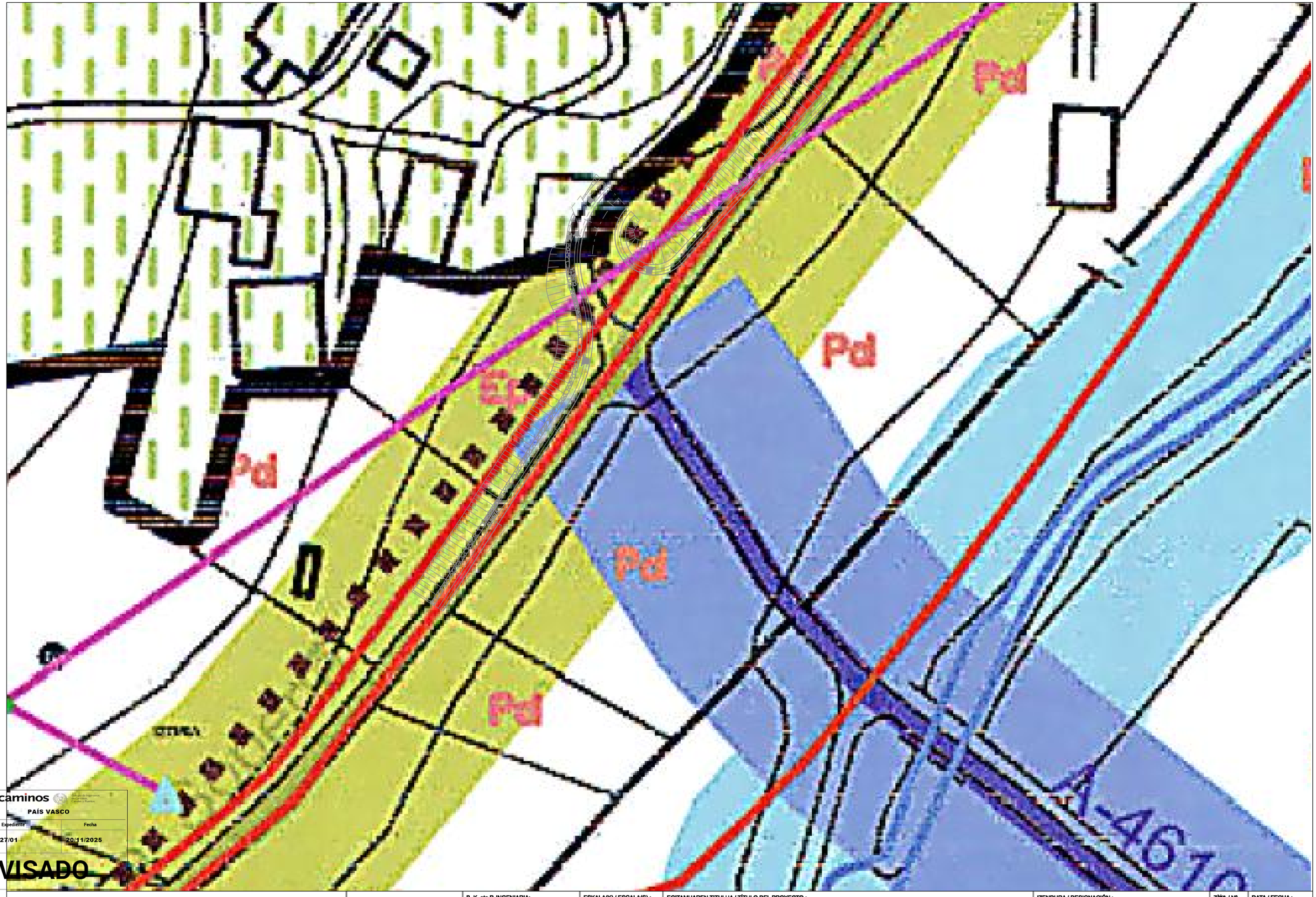
EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO :
MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)

IZENDURA / DESIGNACIÓN :
JUTIFICACIÓN URBANÍSTICA: SUELO URBANO

Zbka / Nº
A-4

DATA / FECHA :
DICIEMBRE - 2024
ABENDUA - 2024

2 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 2



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: 1:300 A3: 1:600	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : JUTIFICACIÓN URBANÍSTICA: ESTRUCTURA GENERAL	Zbka / Nº A-4	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 2 TIK 2 ORRIA HOJA 2 DE 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2 PLAN DE LOS TRABAJOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se ha realizado el siguiente plan de obra para obtener una planificación aproximada del desarrollo de las obras y por tanto su plazo de ejecución.

El contratista adjudicatario deberá realizar uno con mayor detalle ajustándose al plazo de ejecución previsto para las obras que es de 6 MESES.

2. PLAN DE TRABAJOS

Se adjunta el diagrama de barras resultante teniendo en cuenta las estimaciones anteriores y una vez estudiados los posibles solapes de las distintas unidades de obra.

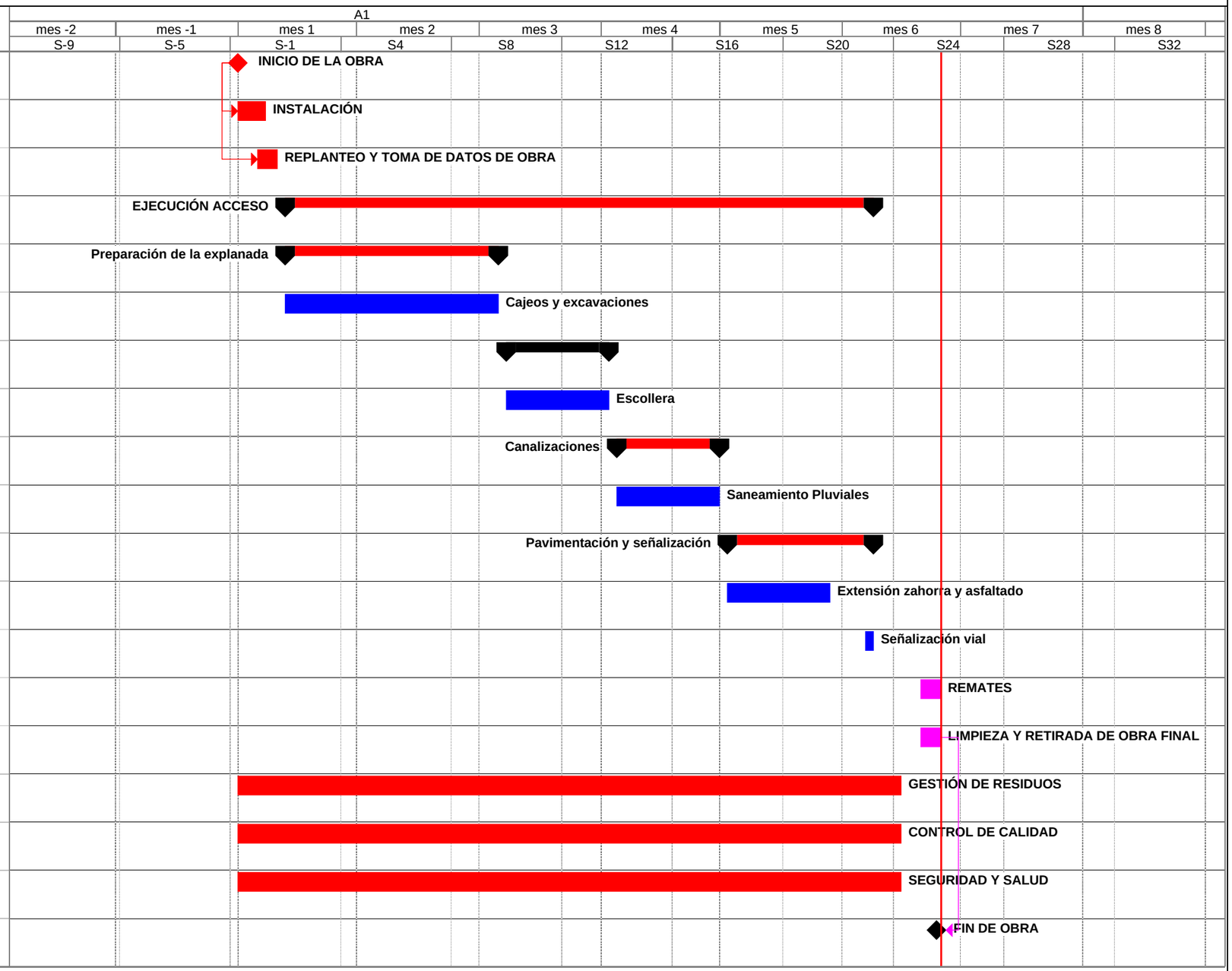
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

MEJORA DE ACCESOS A IZORIA

Id	Nombre de tarea	UDS
1	INICIO DE LA OBRA	UD
2	INSTALACIÓN	UD
3	REPLANTEO Y TOMA DE DATOS DE OBRA	UD
4	EJECUCIÓN ACCESO	Pa
5	Preparación de la explanada	Pa
6	Cajeos y excavaciones	m2
7	Estructuras	Pa
8	Escollera	u
9	Canalizaciones	Pa
10	Saneamiento Pluviales	u
11	Pavimentación y señalización	Pa
12	Extensión zahorra y asfaltado	m2
13	Señalización vial	u
14	REMATES	UD
15	LIMPIEZA Y RETIRADA DE OBRA FINAL	UD
16	GESTIÓN DE RESIDUOS	UD
17	CONTROL DE CALIDAD	UD
18	SEGURIDAD Y SALUD	UD
19	FIN DE OBRA	UD



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DIAGRAMA DE GANTT - PLANIFICACIÓN DE OBRA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

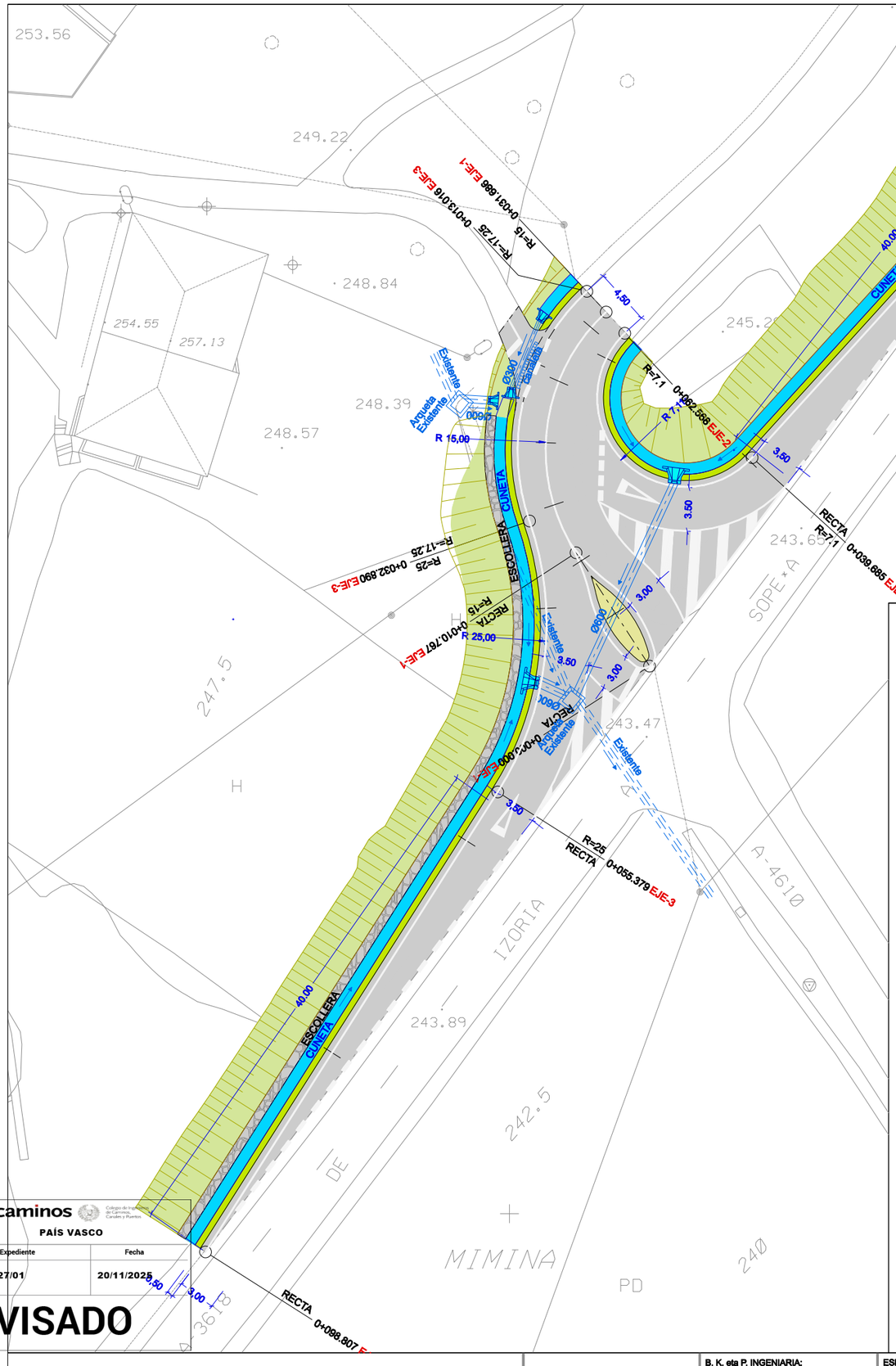


caminos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03827/01	20/11/2025

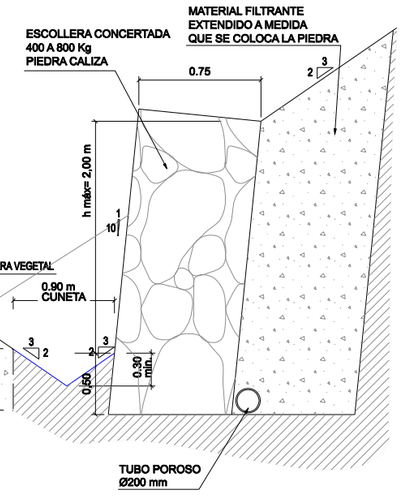
VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: 1:1500 A3: 1:3000	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : EMPLAZAMIENTO	Zbka / Nº 1	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

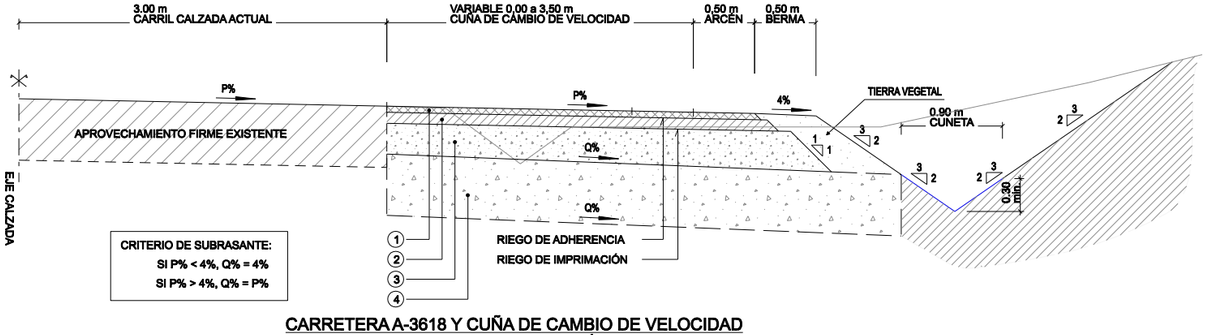


SECCION DE FIRME EN CALZADA
1. 0.05 m. CAPA DE RODADURA:S-12 (AC16surfS) árido OFÍTICO
2. 0.07 m. CAPA INTERMEDIA: S-20 (AC16binS) árido CALIZO
3. 0,50 m DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/32
4. 0,50 m SUELO SELECCIONADO SEGUN ART.330 DEL P.G.3

- EN EL CASO DE QUE SE TUVIERA QUE EXTENDER UNA CAPA GRANULAR SOBRE FIRME EXISTENTE, SE ESCARIFICARA Y COMPACTARA ESTE PARA UNA PERFECTA UNION DE LAS CAPAS.
- CUANDO LA RASANTE DEFINITIVA QUEDE A MENOS DE 30 CM POR ENCIMA DE LA RASANTE ACTUAL, SE RELLENARA EL ESPACIO RESULTANTE CON MEZCLA BITUMINOSA DE NIVELACION.
- EN LAS ZONAS DE APROVECHAMIENTO LA SUBRASANTE ESTARA SIEMPRE HACIA LA PARTE EXTERIOR DE LA CALZADA APROVECHADA.
- EL FIRME EXISTENTE SE APROVECHARA SIEMPRE Y CUANDO LA RASANTE DE PROYECTO QUEDE POR ENCIMA DE LA RASANTE EXISTENTE.
- LA CAPA DE RODADURA SE EXTENDERA EN SU TOTALIDAD DEBIENDO FRESAR EL FIRME EXISTENTE CUANDO FUERA NECESARIO.



CARRETERA A-3618 Y CUÑA DE CAMBIO DE VELOCIDAD
(CON MURO DE CONTENCIÓN)
ESCALA A3 1:50



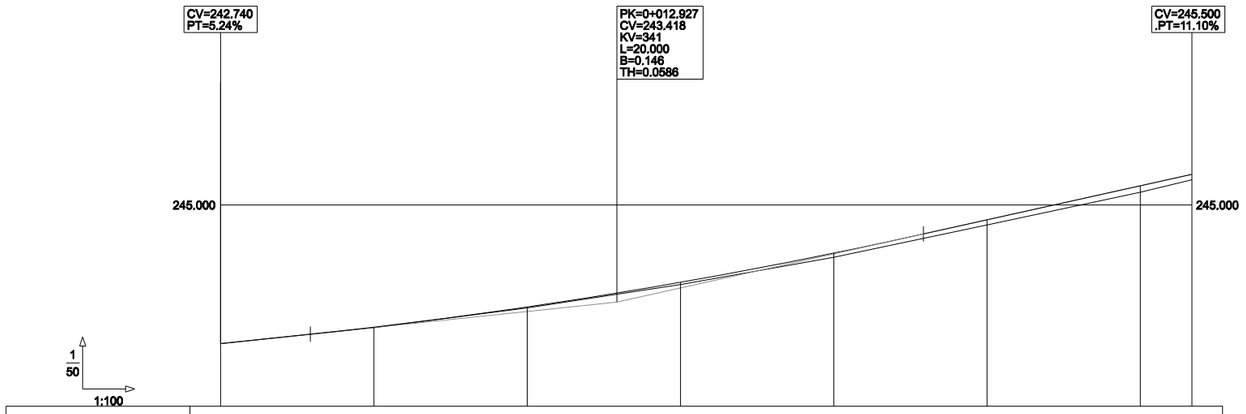
CARRETERA A-3618 Y CUÑA DE CAMBIO DE VELOCIDAD
(SIN MURO DE CONTENCIÓN)
ESCALA A3 1:50

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso — DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: 1:200 A3: 1:400	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : PLANTA PROPUESTA Y SECCIONES TIPO	Z^bka / Nº 2-1	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



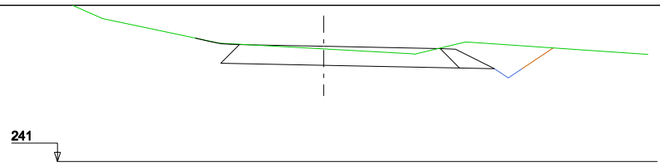
RAMPAS Y PENDIENTES		5.24%(L=2.927m)					11.10%(L=10.284m)		
COTAS	PROYECTADA	242.740	243.008	243.337	243.740	244.215	244.758	245.313	245.500
	ACTUAL	242.739	242.999	243.322	243.702	244.147	244.673	245.207	245.411
	DIFERENCIAS	0.001	0.009	0.015	0.038	0.068	0.085	0.106	0.089
KILOMETRAJE		0+000	0+005	0+010	0+015	0+020	0+025	0+030	0+031.686
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 4.00/R (mm.)		RECTA				R=15.000			
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1.143 mm		2.00							2.00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

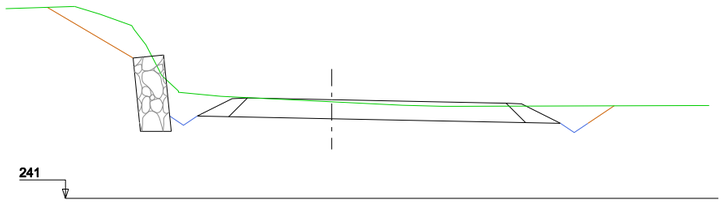
Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

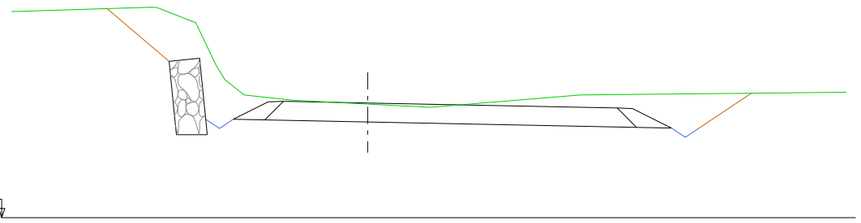
JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: .H 1:100 V 1:50 A3: .H 1:200 V 1:100	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : PERFIL LONGITUDINAL EJE-1	Zbka / Nº 2-2	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



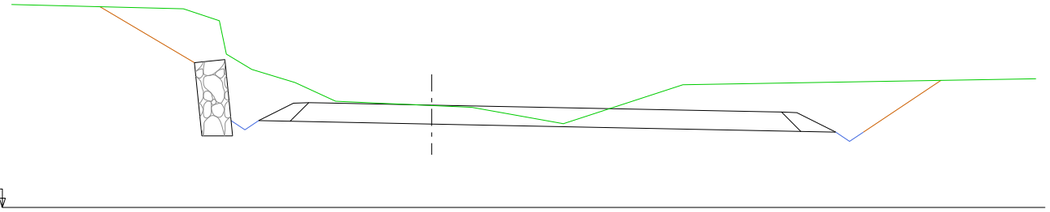
PK=0+025.000 CT=244.673 CR=244.758



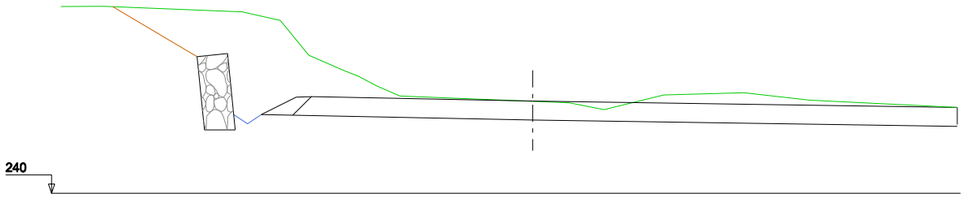
PK=0+020.000 CT=244.147 CR=244.215



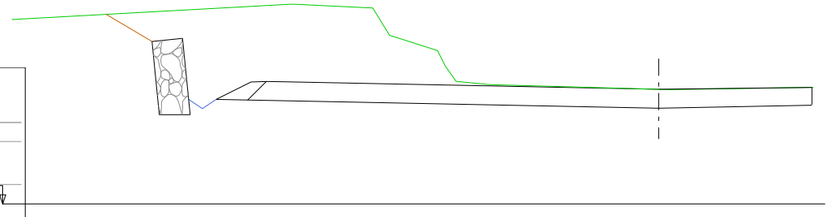
PK=0+015.000 CT=243.702 CR=243.740



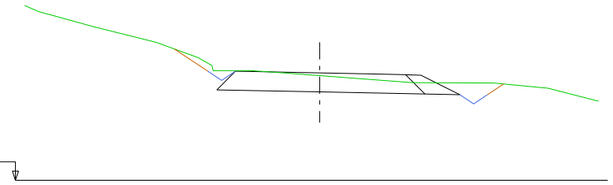
PK=0+010.000 CT=243.322 CR=243.337



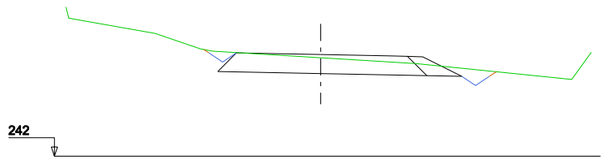
PK=0+005.000 CT=242.999 CR=243.008



PK=0+000.000 CT=242.739 CR=242.740



PK=0+031.686 CT=245.411 CR=245.500



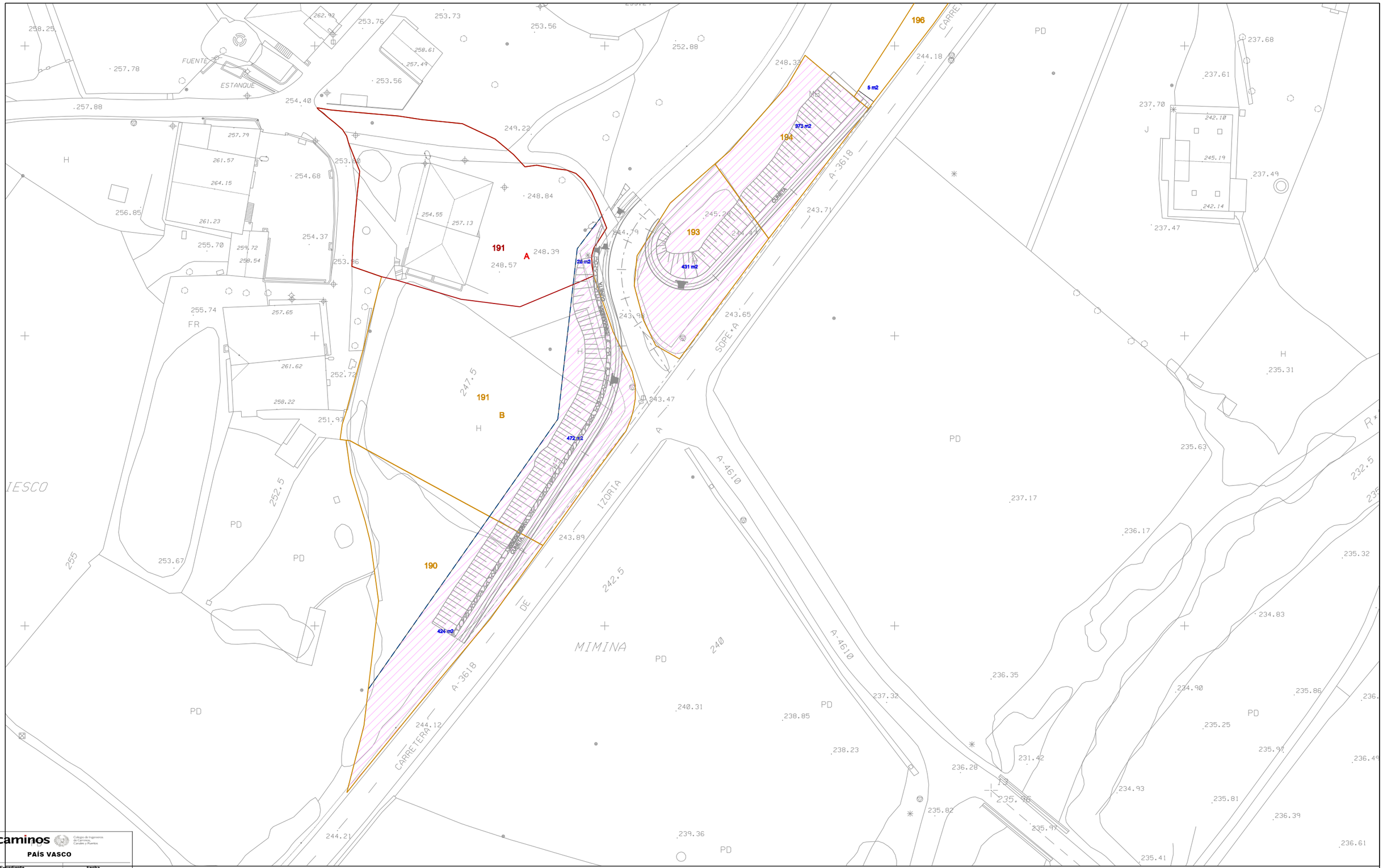
PK=0+030.000 CT=245.207 CR=245.313

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: .H 1:100 V 1:50 A3: .H 1:200 V 1:100	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : PERFILES TRANSVERSALES EJE-1	Zbka / Nº 2-3	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

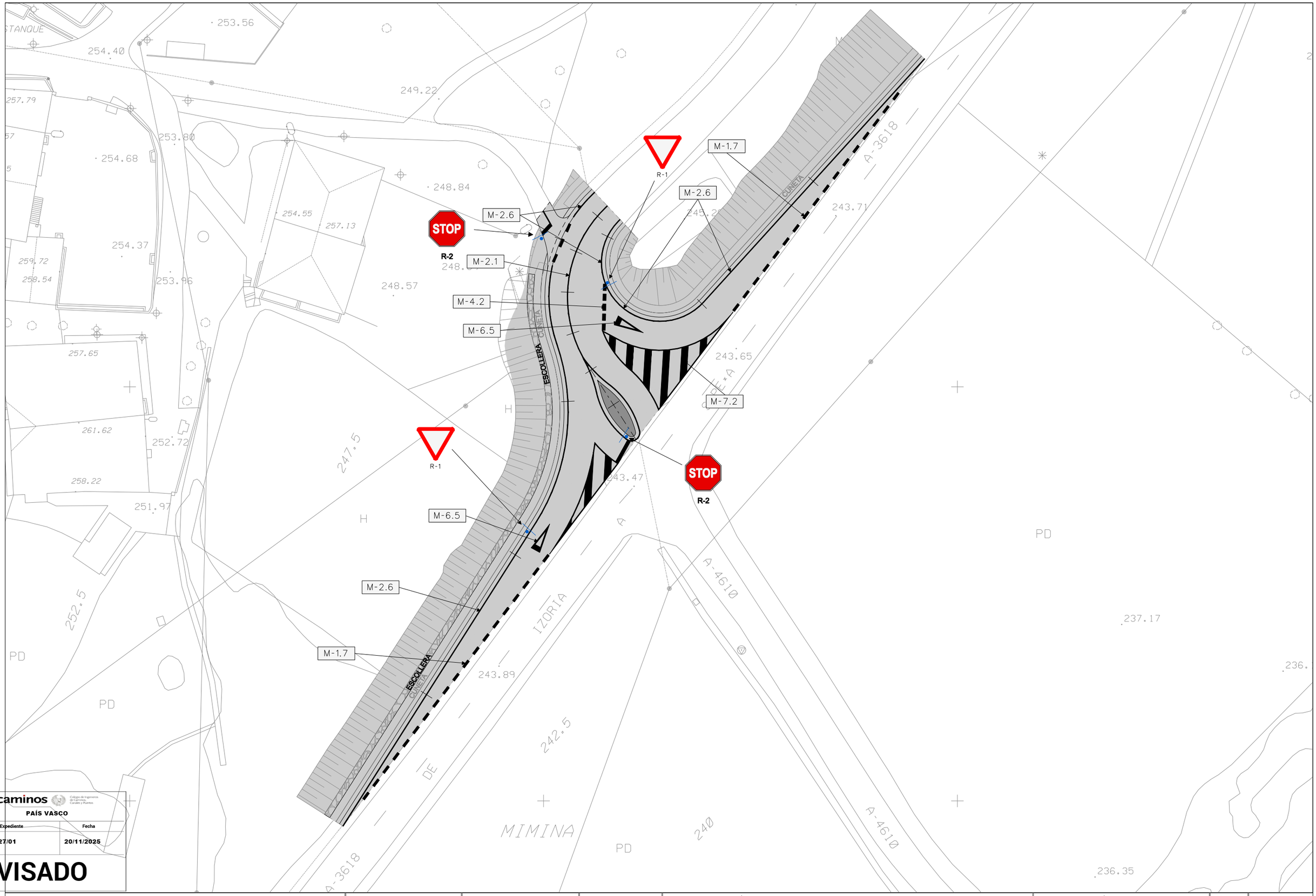
Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

LEYENDA:

PARCELA RÚSTICA		PARCELA RÚSTICA	POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN	651	EXTENSIÓN SUPERFICIE OCUPADA
191 NÚMERO PARCELA RÚSTICA	191 A	NÚMERO PARCELA RÚSTICA	SUPERFICIE OCUPACIÓN DEFINITIVA		

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		B. K. eta P. INGENIARIA: EL INGENIERO DE C.C. y P.: Pablo Torquemada Alonso DITECO	ESKALA(K) / ESCALA(S) : A1: 1:300 A3: 1:600	EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO : MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	IZENDURA / DESIGNACIÓN : BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	Zbka / Nº 3	DATA / FECHA : DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 HOJA 1 DE 1



caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIA		**B. K. eta P. INGENIARIA:** **EL INGENIERO DE C.C. y P.:** Pablo Torquemada Alonso DITECO	**ESKALA(K) / ESCALA(S) :** A1: 1:200 A3: 1:400	**EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO :** MEJORA DEL ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)	**IZENDURA / DESIGNACIÓN :** SEÑALIZACIÓN	**Zbka / Nº** 4	**DATA / FECHA :** DICIEMBRE - 2024 ABENDUA - 2024 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

Diciembre 2024

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES **1**
100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
101. DISPOSICIONES GENERALES 2
102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS 4
104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 5
105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 9
106. MEDICIÓN Y ABONO 10
107.-OFICINA DE OBRA 11
108.- PROYECTO FIN DE OBRA 11
109.-OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 11
110.-RECEPCIONES 12
111.-SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION 12
112. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 12
2ª PARTE: MATERIALES BÁSICOS **34**
128. TUBOS DE HORMIGON 34
148.MATERIAL ELASTOMERICO. 38
184. BARRERAS DE SEGURIDAD 39
192. CAPTAFAROS 42
202. CEMENTOS 44
211. BETUNES ASFÁLTICOS 44
212. BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS 45
214 EMULSIONES BITUMINOSAS 47
217.ARENAS 48
218. MORTEROS Y LECHADAS 48
241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 50
262. GALVANIZADOS 50
280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 51
287. POLIESTIRENO EXPANDIDO 52
290. GEOTEXTILES 53
291. PLACAS REFLECTANTES 54
3ªPARTE: TRABAJOS PRELIMINARES Y EXPLANACIONES **55**
300. DESBROCE DEL TERRENO 55
301. DEMOLICIONES 55
302. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO 57
303. ESCARIFICADO Y COMPACTACION DEL FIRME EXISTENTE 57
304. PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR 58
320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 58
321. EXCAVACION EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS 65
330. TERRAPLENES O PEDRAPLENES 66
332. RELLENOS LOCALIZADOS 70
333. RELLENO COMPACTADO EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS 70
340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA 72
4ª PARTE: DRENAJE **73**
400. CUNETAS Y ACEQUIAS 73
410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 75
411. IMBORNAL Y/O SUMIDERO 75
413.TUBOS DE HORMIGÓN 76
415 TUBOS DE PVC 77
420. DRENES 79
421. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE 83
422. GEOTEXTIL 84
5ª PARTE: FIRMES **86**
510. ZAHORRAS ARTIFICIALES 86
531. RIEGOS DE ADHERENCIA 98
555.-SOLADO DE HORMIGÓN 119
570. BORDILLOS PREFABRICADOS 121
571. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL 122
6ª PARTE: ESTRUCTURAS **124**
600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 124
610. HORMIGONES 124
611. MORTEROS 135
658. ESCOLLERAS 136
691. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN 141
7ª PARTE: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD **142**
700. MARCAS VIALES 142
701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 159
702. CAPTAFAROS OJOS DE GATO 167
703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 168
704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCION DE MOTOCICLISTAS 177
707. OTROS MATERIALES 183
712. SEÑALIZACION DE OBRA 184

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

8ª PARTE: RESTAURACIÓN AMBIENTAL **185**

800. UNIDADES DE MEDIDAS CORRECTORAS 185

9ª PARTE: VARIOS **217**

950. REFUERZO DE HORMIGON PARA TUBERIA DE SERVICIOS AFECTADOS 217

951. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS 218

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene como objeto definir las condiciones singulares que complementan, concretan o modifican las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976, del Ministerio de Obras Públicas, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

Los documentos mencionados, incluyen igualmente la descripción general y localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del proyecto, y todas las que constituyen las directrices que ha de seguir el Contratista adjudicatario de las obras.

En este Pliego se seguirá la misma numeración que tiene el PG-3 y también las mismas definiciones y nomenclatura adoptada en éste último, excepto en los casos en que de manera explícita se exprese en el presente Pliego.

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del **"Proyecto de Construcción de Mejora de Accesos desde la Carretera A-3618 a Izoria (Álava)",** además de las prescripciones establecidas en el PG-3, debiendo prevalecer las de este Pliego sobre las del PG-3.

En cumplimiento de lo establecido en el párrafo 2 del apartado 100.2 del PG-3, se hace constar que el texto vigente para este proyecto del citado Pliego, es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo el 6 de Febrero de 1.976, publicado por la Secretaría General Técnica con efecto legal según Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

Serán de aplicación, además, en su caso, como supletorias, complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.
- Norma de Carreteras 3.1-IC, Trazado, de Febrero de 2000.
- ORDEN de 13 de noviembre de 2012, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el texto revisado y ampliado de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC /08.
- Instrucción de hormigón estructural, EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
- Norma de Carreteras 5.2-IC, Drenaje superficial, aprobada por O.M. de 14 de Mayo de 1990.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T:H.M-73, del Instituto Eduardo Torroja de la construcción y del cemento.
- Norma de Carreteras 8.1-IC, Señalización vertical, aprobada mediante orden FOM/534/2014, del 20 de marzo
- Norma de Carreteras 8.2.-IC, Marcas Viales.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto el 12 de Octubre de 2.001.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establecen para la contratación de estas obras.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

101. DISPOSICIONES GENERALES

101.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se aplicará lo dispuesto en la cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas del Estado (PCAG), aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre.

101.2. DIRECCIÓN DE OBRA

Será de aplicación todo lo dispuesto en la cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

La Dirección de Obra objeto del presente Pliego corresponde al consultor nombrado por la propiedad cuyo titular nombrará su representante o representantes, de acuerdo con las funciones que en cada caso aquél determine.

101.3. FUNCIONES DEL DIRECTOR

El Director de Obra será el representante de la Administración ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas en el apartado 101.3 del PG-3. El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA

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

El Contratista está obligado a tener un representante a pie de obra cuya titulación será de Ingeniero Superior de Caminos, Canales y Puertos con experiencia de al menos cinco (5) años en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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 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.

101.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente del PG-3. Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Ordenes diligenciado previamente por el Servicio a que esté adscrita la obra, quedando aquél obligado a firmar el oportuno acuse de recibo, o bien mediante oficio.

101.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Será de aplicación lo preceptuado en el Artículo 68 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.1 del PG-3.

102.2. Planos

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.2 del PG-3.

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 compresión 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.

102.3. Contradicciones, Omisiones o Errores

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 97 del RGLCAP.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en éste 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.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

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.

102.4. 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.

102.4.1. Documentos Contractuales

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 Técnicas Particulares (P.P.T.P.)
- Cuadro de Precios
- Presupuestos parciales
- Presupuesto total

102.4.2. Documentos Informativos

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 los que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, 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.

103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las Obras

La inspección de las obras corresponde a la Dirección de obra.

103.2. Comprobación del Replanteo

Una vez adjudicado definitivamente el contrato, la Dirección de Obra hará entrega de las bases de replanteo y de los datos y señales del eje principal al representante autorizado del Contratista. A partir de este momento se aplicará lo establecido en el Artículo 104.1 del presente Pliego de Prescripciones, extendiéndose la correspondiente Acta.

103.3. Programa de Trabajos

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la formalización del contrato, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá como mínimo los siguientes documentos:

a) Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

b) Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogos.

c) Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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.

103.4. 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.

En las bases de concurso se establecerá la fecha de iniciación del plazo de ejecución.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.1 del PG-3 con las siguientes especificaciones:

a) El Contratista deberá contar en su plantilla de personal técnico responsable de la ejecución de las obras con al menos un Ingeniero Técnico en Topografía (o grado equivalente) que se responsabilice de los trabajos topográficos.

   Esta persona se encargará de avisar a la Dirección de Obra siempre que haya que comprobar topográficamente cualquier elemento de la obra y presentará las comprobaciones que ésta le requiera. Asimismo, velará porque toda las referencias topográficas de la obra se ajusten a las exigencias requeridas, y los trabajos de ejecución se ajusten al proyecto según las tolerancias que se establezcan.

b) La dirección de obra pondrá a disposición del Contratista: una red primaria de bases de replanteo y nivelación materializada en el terreno con hitos provistos de inscripción para su identificación; una relación escrita de las bases que constituyen la red primaria de replanteo, con las coordenadas horizontales de cada base y la cota de un número suficiente de las mismas; un listado de los puntos de replanteo de los ejes del tronco y demás alineaciones de variantes; los datos geométricos que determinan el replanteo de las obras de fábrica, de drenaje, expropiaciones, explanada y terminación que constituyen el Proyecto.

   Una vez entregada al Contratista la red primera de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo aquél dar cuenta inmediata, al Director, de la destrucción o remoción de cualquier base y reponerla de acuerdo con las instrucciones que a este fin reciba del Director.

   Asimismo, en el caso de que sea necesario establecer bases nuevas de replanteo para densificar las ya existentes, deberá ser el Contratista el encargado de hacerlo. Las bases nuevas, con el fin de garantizar la perdurabilidad en el tiempo a la vez que una precisión adecuada, deberán seguir el modelo de las bases de proyecto existentes, y se colocarán y observarán de acuerdo con los requisitos establecidos por la Dirección de Obra.

   Para los trabajos altimétricos más finos será necesario además que exista una red de bases de nivelación cercanas a la carretera y de las mismas características que las bases de replanteo. Será requisito indispensable que estas bases sean niveladas geométricamente y que su cálculo y posterior cierre altimétrico cuente con el visto bueno de la Dirección de Obra.

c) La Dirección de Obra, antes de iniciarse las obras, entregará al Contratista los datos para el replanteo de las obras; a su vez el Contratista propondrá un plan de replanteo, a partir de la red de bases antes citada y de los datos y referencias entregados. El Contratista realizará los replanteos detallados del eje del tronco de la carretera y ejes de intersecciones, así como de todas y cada una de las obras de fábrica, de drenaje y de terminación de explanada.

   En dicho plan de replanteo se detallará el sistema o sistemas topográficos que se emplearán, los cálculos a realizar, y la petición de aclaraciones y aquellos datos complementarios que el Contratista necesite para el replanteo de las obras que no puedan ser deducidos de los planos entregados por la Dirección de la Obra.

   Este plan de replanteo también incluirá un estadillo que recoja los datos a replantear de cada una de las capas de firme en los puntos característicos de la sección tipo y puntos kilométricos que indique la Dirección de la Obra, calculados analíticamente a partir de la sección tipo, perfiles longitudinales y peraltes que figuran en el proyecto, y con unas anchuras de calzada que deberán coincidir con las establecidas en la planta de trazado. Dicho estadillo deberá ser cotejado con los datos de que disponga la Dirección de la Obra para ver así las discrepancias si las hubiera y poder ser corregidas antes de que comience cualquier trabajo.

   Todos los gastos de replanteo excepto el replanteo inicial del eje del tronco de la carretera, son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del Contratista la colocación e incorporación de las bases de replanteo complementarias a la red primaria de bases entregada por la Dirección de obra que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

d) La Dirección de Obra podrá realizar, en cualquier momento, las comprobaciones de los replanteos que estime conveniente, para lo cual el Contratista prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquella y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. Al mismo tiempo la Dirección de Obra determinará, de entre las actuaciones susceptibles de ser medidas y abonadas, aquellas que impliquen la obligatoriedad del Contratista de realizar las comprobaciones topográficas pertinentes, para lo cual se exigirá que, en un plazo razonable de tiempo, éste informe a la Dirección de Obra de cuándo el elemento se encuentra preparado y listo para su comprobación. La falta de comprobación de un elemento constructivo por causas ajenas a la Dirección de Obra cuando ésta previamente ha requerido explícitamente su medición puede ser motivo de la denegación del abono del mismo.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/02/25
VISADO

No obstante dichas comprobaciones, la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquél.

Será responsabilidad del Contratista y correrá asimismo por su cuenta la realización de todos los replanteos previos a las comprobaciones geométricas de todas las unidades de obra ejecutadas que lo precisen a juicio de la Dirección de Obra y que necesariamente deberá controlar el equipo de topografía de esta última.

e) El Contratista deberá de realizar un levantamiento topográfico y confeccionar un Plano Topográfico Final de Obra que entregará al Director, como parte de la documentación relativa al Proyecto Fin de Obra que se detalla en el apartado 108.

La escala de dicho plano topográfico de final de obra será 1:500 u otra escala adecuada acordada previamente con la Dirección de Obra, y para su realización, el levantamiento topográfico deberá de apoyarse en la Red de Bases de Replanteo en la que se ha desarrollado el Proyecto o en otra Red Geodésica oficial, bajo la supervisión de la Dirección de la Obra. En el plano deberán de reflejarse todos los puntos que definan elementos de nueva situación: plataforma de la carretera y de los caminos y accesos, líneas de señalización, taludes, bordillos, alineaciones de parcelas, esquinas de edificios construidos, centro de arquetas y postes, torres metálicas, esquinas y quiebros de cierres de parcelas, mojones, mobiliario urbano y viario, y cuantos elementos sean necesarios.

Salvo que por la Dirección de Obra se disponga lo contrario, el sistema de proyección geodésico utilizado para dicho trabajo será el Universal Transversal de Mercator (U.T.M.), y el sistema de referencia geodésico será el ETRS89, según las disposiciones legales establecidas en el Real Decreto 1071/2007.

El plano deberá de ser entregado en soporte digital, en un formato compatible con la versión del programa de dibujo asistido que se indique desde la Dirección de Obra. La información recogida en él se estructurará conforme a la denominación y codificación de capas que maneja la Diputación Foral de Álava y que será facilitada al Contratista por la Dirección de Obra.

104.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.2 del PG-3 con las siguientes especificaciones:

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.

- 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.
- 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. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

104.3. ENSAYOS

El control permanente de la calidad es de cuenta y riesgo del Contratista, debiendo para ello de disponer de suficientes y adecuados medios, tanto de personal técnico como materiales, equipos y laboratorios para asegurar que la obra se realiza, en todo momento, en las condiciones exigidas por el Proyecto y órdenes dadas por el Director de Obra.

Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra.

Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y control durante la ejecución de las obras, descritos en el PG-3 y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

104.4. 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 las tomas 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. No obstante, deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, así como las específicas que en cada caso imponga la Dirección de obra, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

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.

104.5. 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.

104.6. 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.

104.7. 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.

104.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si además de los previstos en el Proyecto, y a excepción de éstos, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales adicionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características del tráfico que han de soportar y según ordene el Director de Obra. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización, serán por cuenta del Contratista, así como su demolición, en su caso.

104.9. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista queda obligado a señalizar, 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 afecte, 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.

104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en los artículos 104.10.1, 104.10.2, 104.10.3 y 104.10.4 del PG-3.

104.11. MODIFICACIONES DE OBRA

La Dirección de obra tendrá en todo caso y momento absoluta libertad para introducir en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, cambios, adiciones, reducciones y supresiones que estime convenientes, así como para precisar los detalles de las obras. El Contratista está obligado a realizar las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

104.12. 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 sustanciales 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.

104.13. 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 aquellas 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.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. 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.

105.2. Objetos Encontrados

Será de aplicación el Artículo 105.2 del PG-3.

105.3. Evitación de Contaminaciones

Se cumplirá lo establecido en 105.3 del PG-3.

105.4. Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras y para la reposición de los servicios afectados por éstas , con excepción de los correspondientes a las expropiaciones que requiere la obra definitiva.

El Contratista se atendrá a las limitaciones de peso establecidas por la Diputación Foral de Álava en las carreteras locales y en los caminos vecinales, forestales o rurales, salvo que previamente obtenga el correspondiente permiso especial del Servicio de Carreteras en las condiciones que éste fije. Los gastos para la obtención de estos permisos, las tasas, las fianzas y las reparaciones en su caso, serán de cuenta del Contratista, todo ello en la forma y tiempo que señale la Diputación Foral de Álava.

Fuera de los terrenos ocupados por la explanación de la carretera y por la zona suplementaria expropiada, no se permitirá la apertura de nuevos caminos auxiliares para la ejecución de la obra, salvo los expresamente autorizados por la Diputación Foral.

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.

105.5. Reposición de Servicios Afectados

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por el acondicionamiento de la carretera, 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, que también llevará a cabo, por cuenta de la Propiedad, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran originarse por los motivos señalados en este apartado.

105.6. 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.

105.7. 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.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. 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 el Cuadro 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.

106.2. Abono de las Obras

106.2.1. Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra.

106.2.2. 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.

106.2.3. Partidas Alzadas

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.

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, excepto en el caso de que lo estime conveniente el Director de Obra.

106.3. Otros Gastos por Cuenta del Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 106.3 del PG-3.

Además de los gastos señalados en el referido Artículo 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.

106.4. Revisión de Precios

Se estará a lo dispuesto en *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

107.-OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

108.- PROYECTO FIN DE OBRA

En el plazo de dos (2) meses una vez aprobada la certificación final de las obras, se elaborará y presentará a la Dirección de Obra el Proyecto Fin de Obra cuyo contenido se detalla a continuación:

- Memoria en la que se incluirá la descripción completa de las obras tal y como han sido realmente ejecutadas, así como el informe final de la obra en el que se recopilarán las incidencias más significativas ocurridas durante la ejecución.

- Anejos en los que se recojerán los cálculos de diseño desarrollados durante las obras para los elementos que hayan sido modificados, ensayos de calidad llevados a cabo, informes ambientales y de seguridad y salud emitidos, copia de las actas de las reuniones de obra, así como cualquier otro dato o información que a juicio de la Dirección de Obra resulte interesante recoger en el Proyecto Fin de Obra.

- Planos finales de las obras en los que se representará el estado de dimensiones y características finales de la obra, dentro de los cuales se incluirá necesariamente el plano topográfico final de obra al que se refiere el artículo 104.1.5 de este Pliego. Para la elaboración de los planos se atenderá a lo establecido en ese mismo artículo 104.1.5.

Coste económico final de los trabajos.

A la vista de las características y entidad de las obras, así como teniendo en cuenta las incidencias surgidas durante las mismas, la Dirección de Obra podrá decidir que la documentación a presentar a la finalización de la obra y en los mismos plazos establecidos para el Proyecto Fin de Obra, sea exclusivamente el Plano Topográfico Final de Obra a que se refiere el artículo 104.1.5 de este Pliego.

109.-OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

110.-RECEPCIONES

110.1.-GENERALIDADES

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

111.-SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

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 salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

El Contratista designará una persona responsable de Seguridad y Salud, que deberá encargarse de que se cumplan correctamente todas las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. 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 aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

112. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

El Contratista está obligado al cumplimiento de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental si lo hubiera. Estas prescripciones las tendrá en cuenta en la elaboración del programa de trabajos, en la explotación de yacimientos y préstamos, en la ubicación de vertederos e instalaciones de obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

Se limitará el movimiento de vehículos en aquellas zonas que han sido declaradas sensibles medioambientalmente, y que se definen en los planos y en el Anejo de Ordenación ecológica, estética y paisajística.

Las Prescripciones del Programa de Vigilancia Ambiental pasan a formar parte del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y son de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

112.1. GENERALIDADES

112.1.1. INTRODUCCIÓN

En el presente Artículo se incluyen el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, definición de los materiales, del modo de ejecución, las pruebas de recepción y los criterios de aprobación o rechazo así como la forma de medición y abono de las diversas unidades de obra, que junto a lo indicado en los planos del Proyecto, constituyen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental a aplicar en las superficies alteradas por el "**Proyecto de Construcción de Acondicionamiento y Urbanización de la Travesía de Moreda en la carretera A-3226",**

Las estipulaciones del presente Pliego afectarán a la totalidad de las obras de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental, así como al proyecto de revegetación.

112.1.2. DOCUMENTOS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumerados por su orden de prioridad decreciente: Pliego de Cláusulas Generales y Administrativas, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Mediciones, Cuadro de Precios. A estos documentos iniciales hay que añadir:

Los Planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto, que hayan sido debidamente aprobados para construcción y firmados por el Director de las Obras.

Las órdenes escritas emanadas del Director de las Obras y reflejadas en el Libro de Ordenes al Contratista, existente en la obra.

112.1.3. DEFINICIÓN Y OBRAS COMPRENDIDAS

Se entiende por revegetación, ornamentación y restauración paisajística el conjunto de operaciones de preparaciones previas del terreno, acondicionamiento del sustrato, siembras, plantaciones arbóreas y arbustivas, protecciones y labores de mantenimiento durante el plazo de garantía.

Los fines que persigue este Proyecto son los siguientes:

Estabilizar los taludes resultantes de la Obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial, al tiempo que reduzca el impacto paisajístico o visual originado en fase de obras, integrándolos, en lo posible, en el medio circundante.

Ejecutar una labor de compensación de la superficie vegetal ocupada con la explanación y con el préstamo reparado para el proyecto.

Crear pantallas visuales que reduzcan o impidan la visibilidad de algunos taludes.

Reponer vegetación en márgenes de las carreteras.

Las unidades de obra comprendidas son en consecuencia:

0) Acopio y conservación de la tierra a reemplear.

0') Extendido de tierra recuperada.

1) Preparación del terreno:

1.1.) Desfonde-subsolado a 50 cm de profundidad, dos pases cruzados.

1.2.) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas con extendido de tierra en pendiente o taludes.

1.3) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas allanadas con extendido de tierra.

2) Siembras o hidrosiembras, incluyendo reposición de marras:

2.1.) Siembra manual en la superficie de las bermas-arcén, en rotonda, isletas, áreas entre carreteras y caminos, en berma de 4 m de anchura a pie de desmonte y en bordes de la explanación.

2.2.) Hidrosiembra H para las siguientes superficies, todas ellas con extendido previo de tierra vegetal: taludes en relleno de carreteras y préstamo.

3) Plantaciones arbóreas y/o arbustivas en alineación o bosquetes y en macizos arbustivos y plantaciones de trepadoras, incluyendo el riego de plantación y reposición de marras en todos los casos.

4) Varios:

4.1.) Jalonamiento temporal de protección.

caminos País Vasco
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

4.2.) Instalación de acolchante en macizos arbustivos.

4.2.) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.

5) Labores de mantenimiento y conservación durante el plazo de garantía:

4.1.) Riegos de superficies sembradas.

4.2.) Siega manual de superficies sembradas.

4.3.) Mantenimiento integral de plantaciones.

Las actuaciones 0 y 0' no están incluidas en esta parte del proyecto dedicada a la restauración pero lo están en otras partes del proyecto de construcción. En esta parte del proyecto se dan algunas prescripciones para mejorar los resultados.

112.1.4. NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE

Además de la normativa aplicable propia delpresente proyecto específicamente para abonos y semillas, se estará a lo dispuesto en el REGLAMENTO INTERNACIONAL DE SEMILLAS (Asociación Internacional de Ensayos de Semillas -1 de Julio de 1.980) y Legislación vigente sobre abonos y semillas (OO.MM. de 20 de Junio de 1.950 y 19 de Julio de 1.955) y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente.

Sobre las posibles afecciones de la vegetación a introducir en las líneas de conducción eléctrica se estará a lo dispuesto en:

- REGLAMENTO DE LINEAS DE ALTA TENSION (Decreto 3151/68).
- NORMA NIDSA 00-7-18 SOBRE TALA Y PODA EN EL PASO DE LINEAS

112.2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

112.2.1. CONDICIONES GENERALES

112.2.1.1. Examen y Aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en el Anejo nº17: Corrección y Restauración Ambiental o en los Planos.

Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.

Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de las obras, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de las obras.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las obras, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.

112.2.1.2. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales al entender que estos sólo se consideran integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

112.2.1.3. Inspección y Ensayos

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de las obras y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y efectuará todas las pruebas que la Dirección de obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de las obras.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

112.2.1.4. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de las obras, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de las obras contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen, y reunirán las condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

112.2.1.5. Materiales Fuera de Especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

112.3. Obligaciones del contratista

112.3.1. Disposiciones generales

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 municipal, autonómica y provincial respecto a protección de los recursos naturales: agua y cauces, vegetación y fauna.
- 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.

112.3.2. 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.

Si a juicio del Director de la Obra, 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 de la Obra, 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.

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 aperos y materiales auxiliares de la construcción, no cupiendo por tanto responsabilidad alguna a la Dirección técnica, 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.

112.3.3. Responsabilidades del contratista

112.3.3.1. Generales

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

El Contratista está obligado a asegurar a su personal, con arreglo a la Legislación Laboral vigente, su maquinaria, medios auxiliares, acopiados, pero sin que estos gastos repercutan en la obra. En cualquier caso, la Propiedad no responde de siniestros que afecten a dicho personal o materiales.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución y hasta la Recepción; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El Contratista será el único responsable durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes, daños o perjuicios, que puedan ocasionar a otras personas o entidades, así como de las de infracciones a los Reglamentos y Ordenanzas locales, Derechos de Propiedad Industrial, etc.

Hasta la recepción, 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

caminos
Bizkaia
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

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 de Obra se limita a la emisión de directrices para la ejecución de las obras sin que les quepa 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 entera al Contratista.

En la ejecución de las obras que haya contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio, a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente a la inspección del Director de la Obra.

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.

No se considerará como justificación de demora en la terminación de las obras, ninguna causa que no sea de absoluta fuerza mayor, no estimándose como tal los días de lluvia, siempre y cuando el número de éstos no sea superior al promedio de los diez últimos años, haciéndose extensiva esta determinación para las nevadas, hielos y otros fenómenos de la naturaleza análogos. Por la inobservancia de cuanto antecede, la Constructora incurre en las sanciones que se estipulen. No serán motivo de reclamación alguna por parte de la Constructora, los deterioros o pérdidas producidas en maquinaria, medios auxiliares, a causa del terreno y otras circunstancias durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la Dirección Técnica ordenare realizar.

Si fueran previsibles estos daños, el Contratista lo comunicará por escrito a la Propiedad y a la Dirección Técnica, al menos con diez días de antelación, pudiendo ser reintegrado el importe de los gastos que serán valorados a juicio de la Dirección Técnica. El Contratista queda obligado a satisfacer el Seguro contra incendios de las obras hasta la Recepción de las mismas.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de ejecución de las obras, previamente fijados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Técnica, excepto en el caso de que en el uso de sus facultades que este artículo le confiere, los haya solicitado por escrito y no le hayan sido entregados. De no ser así, será responsable de dichos retrasos y se sujetará a las sanciones y amonestaciones que se estipulen en el Contrato.

Los retrasos e interrupciones no imputables al Contratista serán previamente solicitados por ésta y autorizados por el órgano de gobierno, previo informe de la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el libro de órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas, quedando todo ello sometido finalmente a lo que establece el artículo 137 y siguientes del Reglamento de Contratación del Estado.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdidas del derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

Las sanciones por incumplimiento de plazo serán las establecidas en el Pliego de condiciones administrativas que rijan la adjudicación.

En el Acta de Recepción, se hará constar el estado de terminación respecto al Proyecto y órdenes complementarias de la Dirección Técnica, así como todas las diferencias u omisiones que se observen, emplazándose a la Constructora para que subsane y corrija las deficiencias encontradas, que por no ser sustanciales no hayan impedido la Recepción fijándose un plazo breve para corregirlas.

Desde la fecha de Recepción, comienza a contarse el plazo de garantía, durante el cual responde la Constructora de los defectos que aparecieran y que no se deban a mal uso por parte de la Propiedad u ocupantes de la Obra. Dicho plazo se suspende si se observasen deficiencias de carácter grave, volviendo a contarse una vez subsanadas éstas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Técnica debe señalar a la Constructora para remediar defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos; expirado éste, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la Recepción de las Obras. Si el Contratista no hubiere cumplido, se estará en un supuesto de rescisión de Contrato, indemnización o multa alternativa.

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 dicho Contratista.

Al abandonar el Contratista el Area de trabajo, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligada a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Técnica fije.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

112.3.3.2. Buen Acabado de los Límites de la Obra

Se exigirá en las labores de extendido de tierra, siembras y plantaciones y otras de ornamentación o contención de tierra un buen acabado de los límites o bordes o aristas de contacto con el terreno natural, de tal manera que se produzca una transición gradual cuando sea el caso o una transición limpia, neta, en caso contrario.

112.3.4. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES

El incumplimiento del contrato o cualquier falta a lo establecido en este Pliego, el de condiciones administrativas o el de condiciones particulares de la obra, podrá ser sancionado a propuesta de la Dirección de Obra, en las cuantías y forma que marque la Ley o los pliegos de condiciones.

Estas sanciones, se harán efectivas en la forma establecida en la Ley o en dichos pliegos.

Las responsabilidades a que hubiera lugar por causa de la realización y garantía de esta obra, serán valoradas y abonadas con arreglo a lo establecido en la Ley o pliegos de condiciones.

112.3.5. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

El Contratista está obligado a señalar a la Dirección de la 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 todos los fines del Proyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

112.3.6. PERMISOS Y LICENCIAS

La contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

112.3.7. 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 del contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifiquen en los capítulos anteriores del Pliego.

112.3.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras incluidas en este Proyecto de Medidas Correctoras será el mismo que el del presente Proyecto de Construcción. El plazo comenzará a correr a partir de la fecha indicada en el Pliego de Bases.

En relación con el calendario de trabajos se establecen las siguientes prescripciones:

- No se podrá realizar ningún trabajo de implantación vegetal durante los meses de Junio, Julio y Agosto.
- El Contratista viene obligado al tratamiento vegetal inmediato de las superficies de trabajo, exigiéndose la ejecución de las diferentes labores de implantación vegetal objeto de este Pliego de forma secuencial a los vertidos de tierras y acabados de las superficies de trabajo, para evitar así las pérdidas de suelo por erosión.
- Siempre que la marcha de la obra civil lo permita, los trabajos de implantación vegetal se harán en las siguientes épocas:
  - Preparaciones previas de terreno, siembras e hidrosiembras: meses de Septiembre y Octubre y hasta el 15 de Noviembre. Mes de Marzo y hasta el 15 de Abril.
  - Plantaciones: meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero y hasta el 15 de Marzo.

Respecto a las épocas de realización de las hidrosiembras y plantaciones el Contratista se atendrá a lo indicado en el apartado 1.3 de este Pliego.

Los retrasos e interrupciones, no imputables al Contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizado por la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el Libro de Ordenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdida de derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

112.3.9. PRUEBAS ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento y a las correspondientes exigibles a la

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

calidad de siembras y plantaciones, con arreglo al plan que proponga el Técnico Encargado de la Inspección Facultativa.

112.3.10. RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras se procederá por la Dirección de Obra, a la recepción de las obras ejecutadas, con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores. La Recepción de las obras tendrá lugar cuando la hierba nacida alcance una altura de dos centímetros (2 cm) y las plantaciones y el resto de unidades de obra previstas hayan sido realizadas.

Se efectuará un reconocimiento de las obras y se levantará acta por triplicado del resultado del mismo. En caso de que al verificar el reconocimiento y las pruebas enunciadas en el artículo anterior se encontrasen defectos subsanables en la ejecución de las obras, se concederá al Contratista un plazo que no podrá exceder de quince (15) días para corregir los defectos, y a la terminación del mismo se reconocerán nuevamente y se procederá a la recepción como anteriormente se indica. En el establecimiento de dicho plazo se tendrán en cuenta las limitaciones estacionales y fisiológicas de las siembras y plantaciones.

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo "Obligaciones del Contratista".

Efectuada la Recepción, para el abono de los trabajos realizados durante el plazo de garantía, se procederá de la siguiente forma:

- Si los servicios que se realicen estuviesen especificados en el Proyecto, no habiendo sido ejecutados por la Constructora sin causa justificada a su debido tiempo, y la Dirección Técnica exigiese su ejecución durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuran en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido.
- Si se han ejecutado los trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del área de trabajos, al haber sido ésta utilizada durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios actulizados a ese momento, previamente acordados.
- Si se han efectuado trabajos de reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o mala calidad de los materiales, nada se abonará por ello al Contratista.

Previamente a la Recepción y durante el plazo de garantía, el Contratista deberá mantener el área de trabajos totalmente limpia de cualquier resto de materiales, trabajos que se entiende comprendidos en el Contrato. También durante este mismo período de tiempo, el Contratista deberá realizar las tareas de mantenimiento integral de plantaciones indicadas en otros capítulos del Pliego.

caminos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

112.3.11. PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIÓN

112.3.11.1. Condiciones Generales

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía que se ha fijado, desde la terminación hasta la recepción y también a las tareas de mantenimiento integral de plantaciones que se describen en este Pliego.

En este Proyecto de Medidas Correctoras se establece un plazo de garantía que finaliza en el momento de la comprobación del segundo rebrote de las plantaciones, normalmente en el mes de Junio del año siguiente al de las plantaciones.

Durante este período, el Contratista no podrá retirar la fianza definitiva y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias, deterioros o roturas se ocasionen en las obras por causas no imputables a otros factores.

Las condiciones en cuanto al plazo de garantía, variaciones en la cantidad de obra a realizar, recepción de la obra y otros no definidos en este Pliego quedarán en general a lo referido en la Ley de Contratos del Estado, y en particular, a lo que se disponga en el documento de adjudicación y sus pliegos correspondientes.

El plazo de garantía se contará a partir de la fecha de recepción de la obra a que se hace referencia en el artículo anterior, y durante este período serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción hasta tanto la obra esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación de plazo de garantía y siendo obligación del mismo continuar encargándose de la conservación y reparación de las obras en cuestión.

Terminado el plazo de garantía se procederá a la recepción en la forma que se ha indicado para la recepción.

Para el acto de Recepción, el Contratista deberá presentar una Memoria con el mantenimiento efectuado y sus incidencias, además del registro explicado en el punto correspondiente del presente Pliego.

112.3.11.2. Deficiencias en Construcción o Calidad

Si en este período, la Dirección de Obra observara alguna falta de construcción o de calidad en los materiales utilizados que no hubiera advertido a lo largo de la ejecución, podrá ordenar la demolición y sustitución con cargo al Contratista.

112.3.11.3. Reposición de Plantas

Las plantas o siembras que una vez transcurrido el periodo de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

Cualquier marra o deficiencia en las plantas a lo largo de este período, deberá ser repuesta y subsanada por el Contratista.

112.3.11.4. Mantenimiento

Si se incluyera en el proyecto, partida de conservación de siembras y plantaciones a lo largo del período de garantía, la Dirección de Obra, pasará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras, y construcciones. Los trabajos de conservación que ordene la Dirección de la Obra serán realizados por cuenta de la contrata. El mantenimiento se aplicará también a las marras repuestas.

112.3.11.5. Responsabilidades del Contratista

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista respecto a los tres apartados anteriores, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

112.3.12. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de la Obra, del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas de su iniciación.

Inmediatamente después del otorgamiento de la adjudicación provisional, el Contratista preparará un "plan de avance de obra".

Este programa, en forma gráfica indicará las fechas propuestas de iniciación y terminación de cada una de las diversas subdivisiones de la obra, en relación con la fecha de terminación estipulada en el contrato.

Se exigirá a todos los demás Subcontratistas que programen las fechas propuestas para sus respectivos trabajos. La preparación de este Plan se hará basándose en los plazos previstos o propuestos por el Contratista al presentar la oferta.

El Contratista habrá de aportar el personal, las instalaciones para la construcción y la maquinaria suficiente para asegurar la prosecución de los trabajos, de acuerdo con el Plan presentado y aprobado por la Dirección.

Además de lo indicado en las disposiciones generales, dichas condiciones se consideran ampliadas en la forma siguiente:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 21/11/2025
VISADO

Las especificaciones o las descripciones de unidades en las mediciones de la Dirección de Obra regirán con preferencia a los planos o programas generales o ambas cosas, del mismo trabajo, y las dimensiones por escrito regirán con preferencia a las medidas de escala.

Se ha procurado que los planos y especificaciones fueran lo más completo posible, sin embargo, los materiales o mano de obra que no se mencionan en los planos, ni en las especificaciones, pero que vayan implícitas lógicamente y sean necesarias para la ejecución adecuada de las obras, se considerarán como incluidas en el Contrato.

112.3.13. CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Es obligación del Contratista, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que lo disponga la Dirección de la Obra, y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en los diferentes documentos de este Proyecto.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción de la Obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueden existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que puedan servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de la Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Si la Dirección de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas ordenará ejecutar, en cualquier tiempo y antes de la recepción, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos, sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente reseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la Obra. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que los

reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes de la Dirección de Obra.

Todos los materiales habrán de ser de la mejor calidad en su clase respectiva, salvo que la Dirección de Obra conceda autorización escrita para apartarse de esta norma.

En el caso de normas UNE o extranjeras, la Dirección Técnica fijará libremente la calidad caso de existir varios. Los datos públicos de catálogos se considerarán como formando parte de estas especificaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección, para su aprobación, el nombre de los materiales y de los elementos mecánicos que tenga intención de utilizar en la Obra, caso de no estar definidos en el Proyecto, junto con los rendimientos de los mismos, y cualquier información necesaria para decidir la conveniencia de su utilización por parte de la Dirección, a efectos aprobatorios, información completa sobre los materiales o artículos que tenga intención de utilizar en la Obra, de acuerdo con el Pliego de Condiciones o con lo exigido por la Dirección.

La maquinaria, el equipo, los materiales o los artículos instalados o utilizados sin tal aprobación, correrán el riesgo de ser rechazados.

Cuando se especifiquen nominalmente varios materiales para su utilización, el Contratista podrá elegir cualquiera de los especificados, pero antes de comenzar el trabajo notificará su elección a la Dirección.

Cuando un sistema, producto o material se especifique por su nombre, se considerará como el más satisfactorio para esta finalidad. Sólo podrá sustituirse por otro que sea igual en todos los aspectos, con las siguientes condiciones:

Si el Contratista desea utilizar otro material, pedirá por escrito autorización a los Técnicos y presentará todas las notas de catálogo, esquemas u otra información; los datos de catálogo se considerarán como formando parte de estas especificaciones si la Dirección de Obra así lo considera.

El Contratista acompañará a su petición, en el momento de presentarla, con una hoja por separado en que se expondrá el sistema, producto o material concreto que desea que sustituya a otro, y enfrente de cada partida, en su caso, la cantidad que aumentará o deducirá de su presupuesto básico de aprobarle el cambio. Los presupuestos relativos a la sustitución incluirán todos y cada uno de los reajustes que haya de efectuar consiguientemente en ese u otro trabajo.

Si la Dirección de Obra rechaza la solicitud, se utilizará el sistema, producto o material especificado originalmente. La decisión de la Dirección de Obra respecto a la igualdad o conveniencia de los sustitutos propuestos será definitiva y quedará enteramente a su disposición.

Todos los materiales y trabajos estarán sujetos a inspección, examen y prueba por parte de la Dirección cuando lo crea oportuno durante la construcción.

La Dirección podrá rechazar los materiales o trabajos defectuosos o bien exigir la corrección de los mismos. El trabajo rechazado, deberá ser corregido satisfactoriamente debiendo ser sustituidos gratuitamente los materiales rechazados por materiales adecuados.

Así mismo, el Contratista deberá separar y retirar los materiales rechazados sin dilación alguna del lugar de la obra. Si el Contratista dejara de proceder inmediatamente a la sustitución de los materiales rechazados y a la corrección de los trabajos defectuosos, la Dirección de Obra podrá de cualquier forma sustituir tales materiales y corregir tal trabajo cargando el costo de los mismos al Contratista, o bien podrá rescindir el derecho de proseguir del Contratista siendo éste el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se derive de esta causa.

112.4. CONDICIONES GENERALES

112.4.1. PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA

La Contrata deberá responsabilizar de la ejecución de la obra a un Titulado Superior o Medio, capacitado para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. Estará ayudado por un Capataz General, a pie de obra para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos.

Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de obra, la cual podrá en cualquier momento, por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

En las visitas de obra que efectúe la Dirección de la misma, estará acompañado de las personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones y ayudas necesite.

112.4.2. DIRECCIÓN

La interpretación técnica será a cargo del Director de Obra. De todos los materiales se presentarán muestras a dicho Director y con arreglo a ellas se ejecutará el trabajo. Toda obra ejecutada, que a juicio del Director de Obra sea defectuosa o no esté de acuerdo con las instrucciones de este Pliego, será demolida y reconstruida por el Contratista, sin que pueda servirle de excusa el que el Director de Obra haya examinado la construcción durante las obras ni que haya sido abonada en liquidaciones parciales.

Y si hubiera alguna diferencia en la interpretación de las condiciones del presente Pliego, el Contratista deberá siempre aceptar la opinión del Director de Obra.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

112.4.3. Responsabilidades de la dirección de obra

La Dirección de Obra únicamente vendrá obligada a aquellos extremos acordados en el Contrato suscrito entre ella y la Propiedad, quedando exenta en cualquier responsabilidad y obligación ante el Contratista que no provenga de dicho trabajo.

En general, no son de cuenta de la Dirección de Obra ninguna de las operaciones, ni sus costes, necesarias para la ejecución de la obra, en cualquiera de sus aspectos de protección, limpieza, maquinaria, personal, seguros, construcciones auxiliares, etc.

Así mismo, tampoco se considera responsable de los gastos de ensayos, muestras, demoliciones, etc. que considere necesarias para la buena construcción y correcto funcionamiento de las obras objeto de este Proyecto. En ningún modo es la Dirección de la Obra responsable de los gastos que originen las órdenes por ella emitidas de cara a la correcta ejecución y buen fin de la obra que se proyecta.

El Contratista correrá con los gastos de adquisición de los elementos de control necesarios para la obra según las condiciones especificadas en este proyecto.

En ningún caso es la Dirección de Obra responsable de la coordinación de los diferentes oficios de la Obra, si bien cualquier subcontrata deberá obtener la aprobación del Director de la Obra, previa a su entrada en la Obra.

112.4.4. Libro de órdenes

En la casilla de la obra tendrá el Contratista un libro de órdenes en el que se pondrán las que el Director de la Obra necesite darle.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en este Pliego de Condiciones.

112.4.5. Copia de documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los planos, Pliegos de condiciones, presupuesto y demás documentos de la contrata. El Director de la Obra, si el Contratista solicitara éstas, autorizará las copias después de contratadas las obras.

112.4.6. Subcontratas

Si el Contratista subcontrata todas o parte de las labores de revegetación, ornamentación o restauración paisajística, lo hará en los términos de este Pliego, debiendo ser autorizada la Dirección de las obras, quien pedirá experiencia y capacitación a la subcontrata.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

112.5. Unidades de obra no especificadas

112.5.1. Condiciones generales de ejecucion

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este Pliego y que figuren en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones Técnicas del PG-3/75, y en su defecto su ejecución se atendrá 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. En caso de duda la interpretación se ajustará a los criterios señalados en el presente Pliego para las unidades de obra similares u homologables, a juicio del Director de Obra.

112.6. Condicionado ambiental para las obras

De acuerdo con las medidas correctoras señaladas en el anterior análisis de impactos se ha redactado el presente condicionado ambiental para la ejecución de las obras de construcción. Puede ser incluido en su momento en el Pliego del Proyecto de Construcción.

Se especifican los condicionantes de los apartados siguientes:

- Relación de documentos aplicables a la obra
- Documentos contractuales
- Archivo de los documentos que definen las obras
- Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Ubicación y ejecución
- Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Retirada de instalaciones y obras auxiliares
- Desarrollo y control de la obra: planes de control de calidad y programas de puntos de inspección
- Desarrollo y control de la obra: extracción y acopio de tierra vegetal
- Desarrollo y control de la obra: depósitos de sobrantes y prestamos, acopios
- Desarrollo y control de la obra: construcción de caminos de accesos
- Desarrollo y control de la obra: utilización de los explosivos
- Desvíos y señalización: consideraciones especiales sobre cruces de carreteras
- Recepciones y liquidación: periodo de garantía: responsabilidad del contratista

- Protección del entorno: preparación del terreno.
- Protección del entorno: limpieza de cunetas
- Protección del entorno: protección de entornos sensibles y del arbolado existente
- Protección del entorno: protección del arbolado existente. valoración de los arboles
- Protección del entorno: protección del arbolado existente. tratamiento de las heridas
- Protección del entorno: patrimonio y hallazgos históricos
- Protección del entorno: aguas de limpieza y de otros usos
- Protección del entorno: protección de la calidad de las aguas, de la fauna ligada a los cursos de agua y de los márgenes de la red de drenaje
- Protección del entorno: gestión de residuos y tratamiento de aceites usados.
- Protección del entorno: prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra y otras de ocupación temporal
- Protección del entorno: prescripciones particulares a la definición y condiciones de ejecución de todo tipo de rellenos
- Protección del entorno: integración paisajística
- Protección del entorno: protección de la calidad del aire
- Protección del entorno: protección y precauciones respecto a usos del agua, servicios e infraestructuras afectables
- Protección del entorno: residuos industriales inertes y residuos tóxicos y peligrosos
- Protección del entorno: medidas preventivas y correctoras de ruido y vibraciones
- Protección del entorno: desvíos y señalizaciones
- Protección del entorno: estudio de impacto ambiental.
- Protección del entorno: programa de vigilancia ambiental.

<u>Relación de documentos aplicables a la obra</u>

Serán, además, de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art.1, 23, 76.
- Ley 7/1990, de 3 de Julio, de Patrimonio Cultural Vasco.
- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Título V: De la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulo I, II, V.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, Real Decreto 849/1.986 que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Real Decreto 1315/92, por el que se modifica parcialmente el Reglamento anterior.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Orden 28 de febrero 1.989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.
- Decreto 259/1998, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 423/1.994 sobre gestión de residuos inertes e inertizados. Comunidad del País Vasco.
- Orden de 15 de Febrero de 1.995 sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno. Comunidad del País Vasco.
- Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1.988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986. Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 16/1994, de 30 de Junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26.ss.
- Blenio de Río *(Salariafluvialis).* Orden Foral 351/02, de 12 de junio. BOTHA nº75 de 5 de junio de 2002.
- Visón Europeo *(Mustela lutreola).* Orden Foral 322/03, de 7 de noviembre. BOTHA nº142 de 5 de diciembre de 2003.
- Nutria *(Lutra lutra).* Orden Foral 880/04, de 27 de octubre. BOTHA nº136 de 24 de noviembre de 2004.
- Lamprehuela *(Cobitis calderonz).* Orden Foral nº340/07, de 18 de abril. BOTHA nº57, de 11 de mayo, de 2007.
- Zaparda *(Squalius pyrenaicus).* Orden Foral 339/07, de 18 de abril. BOTHA nº58 de 14 de mayo de 2007.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- Águila-azor perdicera *(Hieraaetus fasciatus).* Orden Foral 612/2001, de 28 de septiembre. BOTHA nº120 de 22 de octubre de 2001.
- Real Decreto 439/1.990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- Decreto 262/1983, de la C.A.P.V. de 5 de diciembre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre. Decreto 167/1.996, de 9 de Julio, que aprueba la primera relación de especies, subespecies y poblaciones de la fauna que van a integrar el Catálogo Vasco de especies amenazadas y Orden de 10 de Julio de 1998 por la que se incluyen en el Catálogo 130 taxones y 6 poblaciones de la flora vascular. Orden de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.
- Orden de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.
- Ley 3/1998. de 27 de Febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre y Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/03, de 17 de Noviembre del Ruido.
- Ordenanzas forales y municipales, en su caso, sobre el patrimonio forestal, las actividades clasificadas y sobre ruidos y vibraciones.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección de los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas. Se deberá prestar atención especial a las disposiciones que vayan saliendo sobre protección de elementos del Patrimonio Cultural, sobre especies de flora y fauna protegidas y sobre árboles singulares.

Documentos contractuales

Será también documento contractual las condiciones de autorización que emita el organismo medioambiental competente y el programa de vigilancia ambiental que acompaña al Estudio de Impacto.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudio específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras, Artículos de Protección del entorno del Pliego y el Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Proyecto de Construcción.

Archivo de los documentos que definen las obras

El Contratista estará obligado a tener en sus oficinas, a disposición de la Dirección de la Obra el registro por escrito de la ejecución de las distintas unidades de obra relacionadas con la corrección de impactos (medidas de protección de abastecimientos, revegetación, etc.), actualizado con periodicidad mensual. En el caso concreto de las actuaciones de revegetación, se anotarán las incidencias climáticas durante las siembras y plantaciones y tras ellas. En el caso de la excavación y el extendido de tierras, la Contrata llevará al día el registro de las cantidades acopiadas, su calidad (presencia de piedras especialmente) y de las tierras extendidas, debiéndose poder comprobar día a día el balance entre lo acopiado y lo extendido para hacer posible que no vaya a faltar tierra para la cubrición de las superficies señaladas en el proyecto y de otras afectables durante el desarrollo de las obras.

Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Ubicación y ejecución

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra no definidas en el proyecto, tales como, áreas temporales de acopio de la tierra a reutilizar, corredores de tránsito de la maquinaria, oficinas de obra, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo y hormigonado, teniendo siempre en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales que se recojan en el Pliego.

El hecho de instalar, explotar y retirar instalaciones, medios, obras y plantas auxiliares no debe comprometer la restauración final de los lugares de ubicación, ni la formal o topográfica ni la vegetal y paisajística.

Desarrollo y control de la obra: planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Dentro de las actividades o fases de obra para las que se presentará un Plan de Control de Calidad estarán incluidas las siguientes:

- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

Desarrollo y control de la obra: extracción de tierra vegetal

En el Proyecto de Construcción figuran las superficies de extracción de la tierra vegetal. De no ser así o en el caso en que las características de la tierra u otras impidan su correcta extracción, la Dirección de la Obra establecerá en su momento los lugares y los espesores de excavación de la tierra vegetal, según las observaciones de calidad de tierras realizadas in situ.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada en los lugares que previamente se autoricen por la Dirección de Obra, a propuesta propia o a propuesta del Contratista, a no ser que vengan ya establecidos en el Proyecto de Construcción.

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para las obras de revegetación, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan sólo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas o al sustrato aluvial por excesivamente pedregosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos apertura de pistas, depósito de materiales, nivelaciones para instalaciones auxiliares, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario, deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

Desarrollo y control de la obra: depósitos de sobrantes y préstamos, acopios

El Contratista adjudicatario de la ejecución de las obras no podrá decidir emplazar vertederos de sobrantes en lugares diferentes a los ya determinados. Si por causas de fuerza mayor hubieran de disponerse destinos o emplazamientos distintos a los ya señalados, ello requerirá cumplida justificación y la aprobación expresa previa por parte de la Dirección de la Obra.

En su caso, la administración pondrá terrenos o destinos a disposición de la Contrata o la Contrata propondrá emplazamientos y preparará un plan de tratamiento de los sobrantes de excavación que será presentado a la Dirección de la Obra para su aprobación. De la misma manera, en su caso, la Contrata solicitará las debidas licencias administrativas para la apertura de vertederos de sobrantes, teniendo también en cuenta la normativa vasca al respecto.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones en los mismos.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a vertederos legalmente autorizados.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

La mejora de la tierra vegetal acopiada se realizará de acuerdo con lo que se establezca en el proyecto.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Desarrollo y control de la obra: construcción de caminos de accesos

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso definitivos, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y al humano y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies alteradas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en las obras de revegetación.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Desarrollo y control de la obra: utilización de los explosivos

En el caso de las voladuras, el Plan de Obra incluirá los cálculos precisos y las actuaciones oportunas para controlar la onda aérea, vibraciones inducibles y las proyecciones de materiales y defender de ellas y de sus efectos al arbolado contiguo, la superficie circundante y las viviendas y edificaciones próximas.

De no resultar posible el control de onda aérea y proyecciones hasta los límites deseados, se presentará a la Dirección de Obra con la debida antelación un Proyecto de Prevención/Restauración del entorno afectable.

Desvíos y señalización: consideraciones especiales sobre cruces de carreteras

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

Recepciones y liquidación: periodo de garantía: responsabilidad del contratista

El período de garantía que se propone para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en las obras de revegetación, será de dos ciclos, terminando con la comprobación del tercer rebrote desde la plantación.

Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que es necesario realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo planteadas.

Para el mantenimiento y conservación a lo largo del período de garantía figurarán las partidas presupuestarias correspondientes. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Protección del entorno: preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de los elementos de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose asimismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en Álava.

Protección del entorno: limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas en vías cercanas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

Protección del entorno: protección de entornos sensibles y del arbolado existente

En el momento del replanteo de las obras, y antes del inicio de los trabajos constructivos, el Contratista deberá delimitar y señalizar sobre el terreno con la mayor exactitud posible la superficie a ocupar, tanto por la obra propiamente dicha como por los parques de maquinaria,

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

edificaciones o instalaciones provisionales de obra, áreas de acopio de materiales para la obra, áreas temporales de acopio de tierra recuperable y los corredores de tránsito de maquinaria.

Paralelamente, se señalarán con anterioridad al inicio de las obras las zonas que no deben ser alteradas o afectadas por el desarrollo de las mismas, con el objeto de preservar sus valores naturales, sus condiciones para el hábitat o salud humanos y de proteger las condiciones de calidad ambiental. Estas zonas a preservar, habrán de ser determinadas expresamente por la Dirección de Obra. En cualquier caso, el Contratista preguntará específicamente a la Dirección de Obra sobre los elementos o entornos a proteger.

Asimismo, como es habitual, en el momento del replanteo del proyecto, se marcarán los árboles a talar y el lindero formado por los árboles y arbustos cuya tala no será necesaria.

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a tres (3) m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes, áreas de préstamos y depósitos de sobrantes definitivos.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles de las alineaciones o manchas señaladas en los párrafos precedentes que no deban ser talados por no interferir con las obras.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

Con carácter imprescindible se señala la adopción de las siguientes precauciones y cuidados:

- Protección de la vegetación adyacente mediante barreras frente a voladuras y caídas de piedras o tierra.
- Se evitará: colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos, encender fuego cerca de árboles y arbustos, manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces, apilar materiales contra los troncos, almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria, circular con maquinaria fuera de los lugares previstos, seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado, enterramientos de la base del tronco de árboles, dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes, realizar revestimientos impermeables en zona de raíces,

Los árboles que queden contiguos a un relleno o excavación, cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras y cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material del terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el terraplenado o pedraplenado pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Protección del entorno: protección del arbolado existente. Valoración de los árboles

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la llamada Norma de Granada.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

Protección del entorno: protección del arbolado existente. Tratamiento de las heridas.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Protección del entorno: patrimonio y hallazgos históricos

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio (Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Álava y Centro de Patrimonio Cultural Vasco del Gobierno Vasco) por si quisiera hacer prospecciones previas. Se estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales que indique.

En su caso, el Contratista adoptará la serie de especiales precauciones que se establezcan para prevenir posibles afecciones a los elementos que puedan aparecer o que señalen finalmente los organismos responsables.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras en ese lugar y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

La Contrata tendrá siempre en cuenta los elementos cercanos de patrimonio cultural si se da el caso de tener que buscar otros emplazamientos para el vertido de sobrantes de excavación, para accesos de obra, para la ubicación de instalaciones auxiliares de cualquier tipo, etc. Se debe consultar, como se ha dicho, a las instancias administrativas responsables y se informará a la Dirección de Obra sobre los datos recabados.

Protección del entorno: aguas de limpieza y de otros usos

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a cursos de agua y carreteras, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables. La calidad de las aguas para la plantación y el regadío serán las definidas en el Pliego.

Protección del entorno: protección de la calidad de las aguas, de la fauna ligada al agua y de los márgenes de la red de drenaje

Todas las riberas de los cursos de agua afectables o zonas húmedas son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras y, en general, en todos los puntos de cruce de cursos de agua.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Según el art. 234, del R.D. 849/1.986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 100 del texto refundido de la Ley de Aguas:

- efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas,
- acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza, temporalidad o no, y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno,
- efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo,
- el ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1.986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan, si se viera necesario, con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas de los cauces y dispositivos de protección de la calidad de su agua y mantenimiento de dispositivos y operaciones de restauración, a fin de conservar las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce o fondo, etc. En el Plan figuraran detalladas las medidas de prevención y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

El Contratista consultará al organismo responsable de la calidad del agua y del plan de saneamiento de la cuenca del Zadorra para preguntar sobre la adecuación de las medidas correctoras a la situación reglamentaria en que se encuentre el cauce en el momento del inicio de las obras y se informará a la Dirección de Obra sobre los datos recabados.

En el caso de que el Promotor o el Contratista sean advertidos acerca de la calidad del agua que pueda llegar desde las superficies en obras hasta la red de hidrográfica, habrá un control de la composición de los efluentes resultantes de forma que no se sobrepasen los límites de contaminantes dispuestos en el *Anejo al Título IV del R.D. 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas*, ni los dispuestos en las Ordenanzas de enganche a colector.

En su caso, para la evacuación de aguas residuales que se generen en la fase de obras, si se contempla el vertido directo a cauce público, el titular del vertido deberá obtener la correspondiente autorización.

Como se ha dicho, queda prohibida la acumulación de cualquier tipo de material de las obras en las inmediaciones de los cauces existentes, sea con carácter temporal o permanente. No obstante, si ello fuera imprescindible, la Dirección de Obra habrá de determinar previamente, bajo qué condiciones y por qué periodo de tiempo cabe realizar las acumulaciones, que habrán de ser, en todo caso, temporales.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

Se cumplirán los plazos previstos para los trabajos cercanos a los cursos de agua, sin interrupciones que agraven la exportación de sólidos en suspensión y otros arrastres de material hacia los cauces.

Gestión de residuos

Los diferentes residuos generados durante las fases de obra y funcionamiento se gestionarán de acuerdo con lo previsto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos y normativas específicas.

Los residuos no peligrosos con destino a vertedero se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y con el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados.

Para el caso de los aceites usados, será de aplicación asimismo el Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En su caso, se deberá garantizar asimismo que la calidad del suelo remanente sea compatible con los usos previstos para el mismo, de acuerdo con los criterios incluidos en la guía metodológica para la investigación de la contaminación del suelo, del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador de residuos debidamente autorizado.

Con objeto de facilitar el cumplimiento de las condiciones antedichas, deberán disponerse sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores. Estos sistemas serán gestionados por los encargados de dichas labores, que serán responsables de su correcta utilización por parte de los operarios. En particular, en ningún caso se producirán efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos y del mantenimiento de la maquinaria, ni la quema de residuos.

De acuerdo con lo anterior, se procederá al acondicionamiento de una zona específica que comprenda instalaciones cubiertas para almacenamiento provisional de residuos peligrosos tales como latas de aceite, filtros, aceites, pinturas, etc., habilitando además, y separados de aquéllos, contenedores específicos para residuos inertes. Asimismo, a lo largo de la obra se instalarán dispositivos estancos de recogida (bidones, etc.) de los residuos generados, procediéndose a su separación de acuerdo con su naturaleza, todo ello previo a su almacenamiento temporal en el mencionado punto limpio.

Se entiende por aceite usado, todo aceite industrial o lubricante con base mineral o sintética, que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiere asignado inicialmente. En particular, se considerará aceite usado el aceite lubricante de automoción, el aceite industrial de cárter, el aceite hidráulico, de temple, térmico y marino.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar al aceite usado el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, pretratamiento y tratamiento.

El productor es la persona física o jurídica que, como titular de la actividad, genera o importa aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión del aceite usado, sea o no productor del mismo.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales,
- todo depósito con efectos nocivos o vertido de aceite usado sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado,
- todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación vigente.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
VISADO

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

Protección del entorno: prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra y otras de ocupación temporal

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, plantas de machaqueo, clasificación, de hormigón y asfálticas, etc.

El contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de jalonamiento/defensa.
- Delimitación de zonas de proyecciones o derrames de materiales.
- Proyectado de la restauración de las condiciones iniciales de las superficies en cuanto a forma, pendiente, etc. y en cuanto a cubierta vegetal, para lo cual es de necesario cumplimiento la retirada de la tierra superficial que será almacenada en un lugar contiguo sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las Obras en vista de la nueva situación. Las técnicas y materiales a emplear son los que se han descrito para la restauración del entorno afectable por la construcción de la nueva infraestructura. Cualquier tipo de daño producido por inobservancia de las prescripciones del presente artículo debe ser corregido hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

Se mantendrá el mejor estado posible de limpieza durante las obras.

Protección del entorno: prescripciones particulares a la definición y condiciones de ejecución de todo tipo de rellenos

Se deben dar por incluidos en la definición de rellenos los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes y suelo fértil.

En cuanto a las condiciones de ejecución, el extendido de tierra vegetal sobre los rellenos se realizará en aquellos señalados en el Proyecto.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista, realizándose el rellenado con limpieza y exactitud, impidiéndose la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Cualquier tipo de vertido debe ser retirado y reconstruida la superficie ocupada hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

Protección del entorno: integración paisajística

Los trabajos de integración paisajística de la obra se llevarán a cabo para la totalidad de las áreas afectadas por las obras, incluidos los caminos, áreas de préstamos/depósitos de sobrantes, áreas de instalación de contratista u otras áreas que no figurando en el proyecto de restauración presentado resulten alteradas al término de la misma. Con objeto de evitar la erosión de las superficies desnudas, las actuaciones de restauración de todas las áreas afectadas se ejecutarán, en la medida que sea posible, de forma simultánea a la realización de las obras, de modo que a medida que progresen éstas se lleven a cabo las labores de remodelado y revegetación.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

caminos
Caminos y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el proyecto no las contemple; pueden ser superficies colindantes con zonas excavadas, otras zonas de depósitos de maquinaria y materiales, zonas de instalaciones auxiliares, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Durante la ejecución de las obras, las zonas propias de las obras así como su entorno afectado (parques de maquinaria, zonas de paso de maquinaria, áreas de acceso y núcleos habitados afectados...) se mantendrán en las mejores condiciones de limpieza.

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras. Los materiales resultantes de demoliciones, cimentaciones, encofrados, etc. serán desalojados de la zona y enviados a depósitos o vertederos autorizados.

Los gastos derivados del acondicionamiento y limpieza final correrán a cargo del Contratista.

Protección del entorno: Protección de la calidad del aire

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados.

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza al paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras como en las áreas de acceso a éstas. Se contará con los dispositivos que resulten necesarios al objeto de minimizar las emisiones de partículas en las áreas afectadas por la ejecución de las obras (sistemas para riego de pistas y superficies transitoriamente desnudas, plataformas de lavado de vehículos, pantallas protectoras, etc.).

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

En cualquier caso, a la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos para la limpieza de vehículos de obra, conectados a balsas de decantación, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

Las características, localización precisa y dimensiones de dichos elementos deberán recogerse en la documentación que se integrará en el Programa de Trabajos que, con carácter previo al inicio de las obras, presentará el Contratista a la Dirección de Obra para su aprobación.

Se tratará de evitar el transporte de materiales de obra en condiciones meteorológicas adversas (lluvias o vientos fuertes). El transporte de los materiales de excavación se realizará en condiciones de humedad óptima, en vehículos dotados con dispositivos de cubrición de la carga, con objeto de evitar la dispersión de partículas a la atmósfera

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

La calidad de las aguas para la plantación y el regadío vendrán definidos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

Protección del entorno: protección y precauciones respecto a usos del agua, servicios e infraestructuras afectables

El Contratista tendrá especial atención con los servicios e infraestructuras afectables, según lo dispuesto en los correspondientes Anejos a la Memoria del Proyecto. El Contratista contactará con los correspondientes Servicios Municipales y con los Servicios Forales (o Mancomunidad de Aguas) responsables de la gestión para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar servicios e infraestructuras, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Protección del entorno: residuos industriales inertes y residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho,...) generados en la ejecución de las obras, serán gestionados conforme a la legislación vigente que sea de aplicación, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

Deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación.

Protección del entorno: medidas preventivas y correctoras de ruido y vibraciones

En fase de obras se minimizarán los impactos sonoros sobre las viviendas, realizando un correcto mantenimiento de la maquinaria y vehículos participantes en las obras, controlando el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia, al objeto de lograr las condiciones de sosiego establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con relación al impacto sonoro durante la fase de obras, se respetará el descanso nocturno en los lugares habitados. Se cumplirán en su caso las Ordenanzas municipales y las propuestas contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y, en su caso, en la Declaración de Impacto Ambiental.

En caso de ser necesarias voladuras para el arranque de materiales, éstas deberán ajustarse a la norma UNE 22-381-93 de modo que las vibraciones registradas en las edificaciones e instalaciones comprendidas en el ámbito del Estudio de Impacto Ambiental no sobrepasen los límites previstos en la misma.

La presión de onda aérea no deberá superar los 128 dB(L), valor pico, en la fachada más expuesta de las viviendas.

El promotor deberá poner en práctica un sistema de información personalizada a los habitantes próximos a la zona de excavación, de forma que éstos puedan conocer con detalle las medidas previstas para minorar y controlar los efectos de las vibraciones y onda aérea producida por las voladuras.

La instalación de pantallas acústicas se llevará a cabo conforme se establezca en el Proyecto de Construcción.

Protección del entorno: desvíos y señalizaciones

El Contratista establecerá la correspondiente señalización cuando vaya a haber interferencias en la red viaria. Dará avisos sobre precauciones a tomar y sobre los recorridos alternativos establecidos, si fuera el caso.

Protección del entorno: estudio de impacto ambiental

Se realizará un estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, áreas y plantas auxiliares de ubicación no definidas en Proyecto, plan de sobrantes y de préstamos y otras modificaciones no previstas). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 y en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental.

La Dirección, a su vez, tramitará los cambios y su estudio de impacto ante el organismo medioambiental competente.

Control y supervisión del lavaruedas

Se comprobará la estructura ejecutada teniendo en cuenta las características técnicas (Hormigón utilizado, armado de este, resistencia del enrejado metálico,...) como por las dimensiones (profundidad del foso, anchura y longitud del foso según las prescripciones descritas,...) así como las características de la obra y la maquinaria necesaria para ejecutarla.

Protección del entorno: Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental, derivado del Estudio de Impacto, forma parte contractual del Proyecto. Señala las responsabilidades, las misiones y actuaciones de vigilancia del desarrollo del Proyecto y de los parámetros de calidad del entorno durante la fase de construcción y durante la vida útil de la nueva infraestructura, estableciendo un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención/corrección contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

La responsabilidad de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental es del Promotor de la obra según la legislación vigente sobre evaluación de impacto ambiental, R.D. 1131/1.988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D. Legislativo 1302/1.986 de Evaluación de Impacto Ambiental.

112.7. MEDICION Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

112.7.1. PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
VISADO

todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en los apartados 1.2 y 1.3 del presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidas en los precios de abono.

112.7.2. MATERIALES SUSTITUIDOS

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de las obras, la sustitución no estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia del material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

112.7.3. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de las obras y del Contratista.

112.7.4. OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable pero incompleta o defectuosa, la Dirección de las obras determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

112.7.5. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO

El Contratista antes de realizar cualquier unidad de obra bien sea de acuerdo con los planos del Proyecto, con los de detalle por facilidad de la Dirección durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso lo pondrá en conocimiento de la Dirección, que a la vista de ello ordenará realizar las obras de la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

De acuerdo con éste, no será abonado al Contratista ningún exceso de medición sobre el Proyecto que no haya sido advertido a la Dirección antes de efectuar las obras correspondientes, aunque éstas se hayan efectuado de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Dirección.

112.7.6. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o en el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta previamente en conocimiento de la Dirección de la obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada, sin perjuicio de que el Contratista cumpla las obligaciones contratadas con la Propiedad.

En caso contrario, la Dirección de la obra se considera exenta de cualquier responsabilidad que sobreviniera de estos supuestos, aun en el caso de que la orden de modificación proviniera de la Propiedad.

112.7.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En el caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de la obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por Unidades de Obra, del modo que a continuación se detalla para cada una y con la periodicidad que para cada obra se señala en las Condiciones Particulares del Pliego de Prescripciones del presente Proyecto de Construcción.

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

2ª PARTE: MATERIALES BÁSICOS

128. TUBOS DE HORMIGON

128.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego.

128.1.1. TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

128.1.2. TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices

b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

128.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

128.2.1. TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

<u>128.2.1.1. Características del Material</u>

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27,5 N/mm2 a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

<u>128.2.1.2. Tipos de Tubos</u>

Se utilizarán tubos de hormigón en masa de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m2) hasta diámetros nominales iguales o inferior a 600 mm. Para diámetros mayores, se utilizarán tubos de hormigón armado.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro.

Tubos de hormigón en masa, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	Serie C 9.000 kp/m2
300	2.700
350	3.150
400	3.600
500	4.500
600	5.400

128.2.1.3. Tolerancias en los Diámetros Interiores.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	300-400	500	600
Tolerancias (milímetros)	± 4	± 5	± 6

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

128.2.1.4. Longitudes

La longitud de los tubos será de dos metros (2 m).

128.2.1.5. Tolerancias en las Longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 2% de la longitud, en más o en menos.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

128.2.1.6. Desviación de la Línea Recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 mm para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

128.2.1.7. Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que la corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

128.2.1.8. Tolerancias en los Espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

128.2.2. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

128.2.2.1. Características del Material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado EHE.

128.2.2.2. Tipos de Tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m2) para diámetros nominales superiores a 600 mm. Para diámetros iguales o inferiores a 600 mm se utilizarán tubos de hormigón en masa.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilopondios por metro lineal, para cada diámetro.

Tubos de hormigón armado, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	Serie C 9.000 kp/m2

700	6.300
800	7.200
1.000	9.000
1.200	10.800
1.400	12.600
1.500	13.500
1.600	14.400
1.800	16.200
2.000	18.000
2.200	19.800
2.400	21.600
2.500	22.500

128.2.2.3. Tolerancias en los Diámetros Interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias (milímetros)	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

128.2.2.4. Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

128.2.2.5. Tolerancias en las Longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

128.2.2.6. Desviación de la Línea Recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

128.2.2.7. Espesores

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

128.2.2.8. Tolerancia de los Espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% de espesor del tubo que figura en el catálogo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- 3 milímetros.

128.3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

128.3.1. GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2.- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

3.- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

128.3.1.1. Lotes y Ejecución de las Pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) del apartado anterior por ese orden precisamente.

128.3.1.2. Examen Visual del Aspecto General de los Tubos y Comprobación de las Dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

128.3.1.3. Ensayo de Estanqueidad del Tipo de Juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

128.3.2. TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán:

- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán de la manera indicada en el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones.

128.3.3. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán igual que para los tubos de hormigón en masa.

128.3.4. TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y RECEPCIÓN

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

148.MATERIAL ELASTOMERICO.

148.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

El material elastomérico a emplear en aparato de apoyo de estructuras será policloropreno (neopreno).

Los aparatos de apoyo podrán ser:

- Zunchados con chapas de acero.
- Neopreno con teflón adherido a chapas de acero.
- Neopreno confinado en caja de acero con teflón adherido a chapas de acero.

148.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

El material elástico policloropreno (neopreno), constituyente de los apoyos, cumplirá las condiciones siguientes:

a) Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

b) La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50º y 70º), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados (± 5ºC) (Norma ASTM 676-55T).

c) La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 kg/cm^2).

d) El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será del trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.

e) La resistencia al desgarro, en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro (45 kg/cm) como mínimo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

f) En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el Módulo de Young a 40ºC tendrá como máximo, un valor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 kg/cm²).

g) En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100ºC), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:

·Dureza	± 15° Shore A
·Alargamiento de rotura	40% máximo
·Resistencia a tracción	± 15 kg/cm²

h) En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (ASTM S1149) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante cien horas (100 h), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.

i) Según la Norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70ºC) será como máximo, del veinticinco por ciento (25%).

j) La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -15ºC (NORMA UNE 54.541).

148.3. CONTROL DE RECEPCION

Se comprobará que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

184. BARRERAS DE SEGURIDAD

184.1. CLASIFICACION

184.1.1. BARRERAS METALICAS

Todos los elementos, perfiles, soportes y amortiguadores, serán de chapa de acero galvanizado, con las formas y dimensiones especificadas en la Orden Circular 35/2014.

Se utilizará el denominado perfil tipo A, también conocido como AASHO-M-180-60, de tres milímetros de espesor (3 mm), con una tolerancia en más y en menos de tres décimas de milímetro (± 0,3 mm), de acero laminado en caliente, de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm) de longitud. Su peso mínimo por metro lineal, antes de galvanizarse será de once kilogramos doscientos gramos 11,2 kg) por metro lineal.

184.1.2. BARRERAS DE HORMIGON

Se utilizarán barreras de hormigón prefabricadas o "in situ", de las formas y dimensiones indicadas en la Orden Circular 35/2014.

184.1.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

Se utilizarán amortiguadores de impacto prefabricado de la forma y dimensiones indicadas en las normativas o propuestas correspondientes del Ministerio de Fomento.

Dentro de los amortiguadores de impacto se puede establecer la siguiente clasificación:

- Sin capacidad de redireccionamiento (p.e., conjunto de bidones).
- Con capacidad de redireccionamiento (p.e., sistemas telescópicos).
- Sistemas móviles.
- Amortiguadores terminales para barrera de seguridad.

Los amortiguadores de impacto se designarán con arreglo al siguiente código:

- Un conjunto de dos letras: AR para los amortiguadores con capacidad de redireccionamiento; AB para los amortiguadores sin capacidad de redireccionamiento; AM para los sistemas móviles; y AT para los amortiguadores terminales de barreras de seguridad o pretiles.
- Una letra minúscula que expresa el orden de inscripción en el Catálogo dentro de los amortiguadores con la misma denominación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

184.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

184.2.1. BARRERAS METALICAS

Las características mecánicas de los elementos serán, con una tolerancia en más y en menos del cinco por ciento (± 5%), las siguientes:

- S (cm^2) 4,10
- Ix (cm^4) 13,10
- Iy (cm^4) 105,00
- Rx (cm^3) 85,50
- Ry (cm^3) 26,30

Se empleará, como elemento de sujeción, el perfil IPE 100, o en su defecto, el perfil UPN 100. En el caso en que en planos se indique que el perfil de sujeción sea tubular, será de 120 x 55.La tornillería será M-16.

Entre soporte y perfil se instalarán amortiguadores tipo pletina de cinco milímetros (5 mm) de espesor, cuya definición geométrica está indicada en los planos, salvo cuando se coloquen dos perfiles, en cuyo caso únicamente se instalará amortiguador en el más bajo.

Cuando las condiciones de espacio no permitan la colocación de estos separadores podrán reducirse sus dimensiones, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

El tratamiento a aplicar será el galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo de recubrimiento de cincuenta y seis (56) micras en los perfiles tipo A. En cualquier caso, el resto de los elementos deberá alcanzar recubrimientos superiores.

Las perforaciones a realizar en los perfiles, soportes, amortiguadores y cualquier otra pieza a emplear en la construcción de barreras de seguridad, será previa a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de los taladros en taller una vez efectuado el galvanizado o en obra.

La Dirección de la Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

184.2.2. BARRERAS DE HORMIGON

El Contratista presentará a la Dirección de obra una propuesta con el tipo de barreras de hormigón a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas en fábrica o en obra. La Dirección de Obra podrá admitir o rechazar la propuesta, ordenando la modificación de alguna de las características o la utilización de otro tipo de barreras.

La unión de los diversos módulos será articulada, permitiendo el giro de los mismos y posibilitando la colocación de señales, postes de alumbrado o cualquier otro elemento complementario.

184.2.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con el tipo de amortiguador de impacto a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas en fábrica o en obra. La Dirección de Obra podrá admitir o rechazar la propuesta, ordenando la utilización de otro tipo de amortiguador de impacto.

Deberá eliminarse todo tipo de obstáculo o elemento extraño en la zona de acción del amortiguador, con el fin de permitirle actuar en toda su capacidad durante el impacto.

Si el amortiguador de impacto fuese el tipo que necesitase una cama de hormigón, ésta deberá estar perfectamente nivelada, especialmente en el caso de que la pendiente transversal exceda del 5 %.

184.3. CONTROL DE RECEPCION

184.3.1. BARRERAS METALICAS

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

En cualquier caso, y previamente a la colocación de ningún perfil, deberán realizarse los ensayos expresados en los siguientes puntos:

184.3.1.1. Ensayo de Tracción

Los perfiles y terminales sometidos al ensayo de tracción en el sentido de su dimensión mayor, deberán tener una resistencia mínima de treinta y seis mil kilogramos (36.000 kg) con alargamiento del doce por ciento (12%).

En la ejecución de este ensayo se seguirá la Norma UNE 7.184.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

184.3.1.2. Ensayo de flexión

Los perfiles, de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm) de longitud se ensayarán a flexión de apoyos separados cuatro metros (4 m) y cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm^2). Las flechas máximas admisibles, en función de las cargas aplicadas serán las siguientes:

- ONDULACION HACIA ARRIBA
  - Carga (kg) 680 900
  - Flecha máxima (mm) 70 140
- ONDULACION HACIA ABAJO
  - Carga (kg) 550 720
  - Flecha máxima (mm) 70 140

En este ensayo dos perfiles empalmados y con la carga en el empalme deberán comportarse igual que los perfiles separados.

En la ejecución de este ensayo se seguirá la Norma UNE 7.185.

184.3.2. BARRERAS DE HORMIGON

El Contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los elementos, así como los resultados de las pruebas específicas efectuadas a la partida adquirida, si la barrera fuera prefabricada. En el caso de las barreras hormigonadas "in situ" el Control de Calidad se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego en los artículos dedicados a las obras de hormigón.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

184.3.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

El Contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los elementos, así como los resultados de las pruebas específicas efectuadas a la partida adquirida.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos

.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

192. CAPTAFAROS

Se definen como captafaros aquellos elementos dispuestos en los viales que posibilitan la señalización de la carretera mediante la reflexión de las luces emitidas por los propios vehículos.

Existen diferentes tipos de hitos captafaros:

- Hitos captafaros de pavimento.
- Hitos captafaros de arista.
- Hitos captafaros en barreras de seguridad.

192.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

192.2.1. HITOS CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

192.2.1.1. Hitos

Los captafaros tendrán unas dimensiones mínimas de ciento dos milímetros (102 mm) cada lado de la base y un espesor mínimo de dieciocho milímetros (18 mm).

Su cuerpo será de plástico, con las uniones de las cuatro (4) caras laterales entre si y de éstas con las bases superiores redondeadas. Estarán dotados de elementos reflexivos en las dos caras situadas en el eje de carreteras de dos direcciones y en los bordes de las mismas si no se colocan en el eje y en una cara en la separación de carriles de carreteras de una dirección y en los bordes de carreteras de dos direcciones cuando se han colocado en el eje. Estos elementos reflexivos serán resistentes al envejecimiento por agentes atmosféricos.

Las caras colocadas en la dirección de la circulación de los vehículos tendrán una pendiente igual o inferior al cincuenta por ciento. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

192.2.1.2. Adhesivo

El adhesivo estará formado por un sistema de dos componentes, a base de mezclas de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. Una vez mezclados los dos componentes debe aplicarse la mezcla casi inmediatamente.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 21/11/2025
VISADO

192.2.2. HITOS CAPTAFAROS DE ARISTA

192.2.2.1. Tipo

Los hitos de arista están compuestos de un cuerpo o soporte y de un elemento reflectante.

Se empleará el modelo conocido como Delineador Europeo Normalizado (DEN), cuya definición geométrica se incluye en la UNE 135362:94 EX. En túneles se emplearán elementos de gran superficie, siendo su dimensión horizontal perpendicular al eje de la calzada de veinte centímetros (20 cm) como mínimo.

192.2.2.2. Poste

El cuerpo del hito estará formado por una pieza única, sin soldaduras, de cloruro de polivinilo, exento de plastificantes y con la adición necesaria de estabilizantes que lo hagan más resistente a la acción de la radiación ultravioleta procedente de la luz solar.

Los hitos serán de color blanco, con un contenido de dióxido de titanio entre el cinco y el seis por ciento (5-6%).

Las características del material se reflejan en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS	UNIDADES	VALORES	NORMA UNE
Densidad (23 ± 2°C)	kg/m²	≥ 1.500	53.020
Temperatura Vicat (49N)	°C	≤ 81	53.118
Dureza Shore D (23 ± 2°C)		85 ± 2	53.130
Absorción de agua	mg/m²	< 4	53.028
Comportamiento al fuego		Autoextingib.	53.127
Resistencia a la tracción (23°C)	N/mm²	> 45	53.023
Alargamiento a la rotura (23°C)	%	> 80	53.023
Choque Charpy (23°C)	kg.cm/cm²	> 6	53.021
Choque Charpy (0°C)	kg.cm/cm²	> 4	53.021
Comportamiento al calor	%	< 5	53.112
Contenido en TiO_2	%	5 - 6	-

192.2.2.3. Franja Negra

Los hitos tendrán una zona de contraste de color negro que les permita ser visibles de día, incluso sobre fondo nevado.

La franja negra se realizará mediante una lámina adhesiva de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida de un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados centígrados (4°C), protegida por un soporte tratado fácilmente movible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina negra deberá ser suficientemente opaca para ocultar el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro (4) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

192.2.2.4. Reflexividad

Estarán dotados de elementos retrorreflectantes sobre el fondo negro, con el objeto de ser visibles de noche. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión, debiendo ir firmemente anclados al cuerpo, presentando una superficie suficientemente resistente, que permita su limpieza por medios mecánicos.

192.2.3. HITOS CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Se dispondrán cada 8m captafaros de las siguientes características:

- Soporte metálico de 1.5 mm de espesor, galvanizado en caliente.
- Catadióptrico a doble cara blanco y ambar, con sistema antivandálico, encastrable en soporte metálico y de 60 cm2 de catadióptrico por cara.
- El catadióptrico deberá cumplir lo siguiente:

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (Cd.lx-1.m-2) DE LOS CATADIÓPTRICOS

Angulo de divergencia α	Angulo de incidencia $\beta1$ ($\beta2$)	Color	Nivel II	Nivel III	Catadióptrico
0,2°	5°	Blanco	250	800	4624
		Ámbar	170	660	2869
0,33°	5°	Blanco	180	425	3495
		Ámbar	120	212	2332

El nivel de retrorreflexión del catadióptico será nivel III

192.3. CONTROL DE RECEPCION

La definición geométrica de los modelos se ajustarán ala UNE-EN-1463 (1). Los elementos reflectantes cumplirán el Nivel R-1 de reflexión.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

202. CEMENTOS

202.1. CONDICIONES GENERALES

En todas las obras objeto de este Pliego, se empleará cemento CEM I / A-42,5R, salvo en la estabilización de suelos que se empleará CEM II/A-V 32,5 N.

Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el tipo y marca del cemento a emplear.

En cualquier caso el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del Director de Obra la marca, fábrica y características físicas, químicas (incluida la composición potencial según Bogue), resistencias mecánicas y dispersión de éstas, correspondientes a los cementos que se han de emplear en las obras.

La aprobación a que se refieren los párrafos anteriores no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el proyecto y los planos.

El coste del cemento está incluido en los precios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón, no así en el caso de los suelos estabilizados.

211. BETUNES ASFÁLTICOS

211.1. CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación todo lo preceptuado en el Artículo 211 y subsiguientes del PG-3 en lo referente a condiciones generales, denominaciones, transporte y almacenamiento, recepción, control, medición y abono de betunes asfálticos.

El betún que se empleará, salvo que el Director de Obra considere oportuna su modificación, será el siguiente:

- B 50/70 con la dosificación correspondiente al tipo de áridos a emplear y según determinen los ensayos correspondientes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

212. BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS

212.1.-DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos modificados con polímeros los ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros, con un betún asfáltico, de los definidos en el artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (O.M. de 21 de enero de 1988), y parcialmente modificada posteriormente por Orden Ministerial de 12 de diciembre de 2014.

En el caso de los betunes asfálticos modificados con caucho, deberán cumplir la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

212.2.-CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Se consideran comprendidos, dentro de esta unidad de obra, los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan sin embargo excluidos, los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

La designación del tipo de betún asfáltico modificado con polímeros se compondrá de las letras PMB, seguidas de tres números, según lo especificado en la Tabla 212.2. de la Orden Fom 2523/2014, de 12 de diciembre.

No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes asfálticos modificados con polímeros importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos betunes asfálticos se desprendiera claramente que se trata efectivamente de betunes modificados con polímeros idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos betunes se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente artículo, podrán utilizarse si asegurasen un comportamiento y un nivel de protección exigido en cuanto a seguridad, salud y aptitud de uso equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

La viscosidad del betún asfáltico modificado deberá ser compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente, inferior a ciento noventa grados Celsius (190ºC) para los betunes PMB 10/40-70 (BM-1), e inferior a ciento ochenta grados Celsius (180º) para el resto de los betunes especificados en el presente artículo.

Además y de acuerdo con su designación, cumplirán las prescripciones que se señalan en la tabla 212.2.

El tipo de betún asfáltico modificado con polímeros a emplear en las mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura será el PMB 45/80-65.

212.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún asfáltico modificado con polímeros se transportará a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

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

El betún asfáltico modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y previstos de termómetros situados en puntos bien visibles, y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto se desvíe, de la fijada para el almacenamiento, en más de diez grados Celsius (10º C).

Todas las tuberías a través de las cuales tenga que pasar el betún asfáltico modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesario, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego, en todo cuanto pueda afectar a la

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
VISADO

calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá, la utilización del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente, entre las indicadas en la tabla 212.2.

212.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada partida de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la tabla 212.2. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Unión Europea, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Fecha de fabricación y de suministro.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra.

Tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y destino.

Referencia del pedido.

En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente, al menos:

Referencia del albarán de la remesa.

Denominación del betún modificado.

Valores de penetración a veinticinco grados Celsius (25° C), según la Norma UNE-EN-1426, punto de reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma UNE-EN-1427, y recuperación elástica, según la Norma UNE-EN-13398.

Para los betunes asfálticos modificados con polímeros importados de otros Estados miembros de la Unión Europea que no se correspondan con los especificados en el presente artículo se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a s u independencia (por ejemplo, de acuerdo con la EN 45000).

A petición del Director de las Obras, el fabricante deberá facilitar además los siguientes datos:

Valores del resto de las características de calidad especificadas en la tabla 212.2.

La curva de peso específico en función de la temperatura.

La temperatura recomendada para el mezclado.

La temperatura máxima de calentamiento.

De cada partida se tomarán cuatro (4) muestras de al menos dos kilos quinientos gramos (2,5 kg), con arreglo a la Norma UNE-EN-58, dos (2) en la recepción de la partida suministrada y dos (2) en las salidas del tanque de almacenamiento hacia el mezclador, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el final del período de garantía. Sobre las otras se hará la determinación de su penetración, según la Norma UNE-EN-1426, punto de reblandecimiento, según la UNE-EN-1427 y recuperación elástica, según la Norma UNE-EN-13398.

En el caso de betunes asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán cuatro (4) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y al menos cuatro (4) cada jornada de trabajo. Dos (2) de las muestras se tomarán de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado y las otras dos (2) de las tuberías de salida de los tanques de almacenamiento en el momento de empleo, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el período de garantía.

Una (1) vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 212.2.

Si el betún asfáltico modificado con polímeros hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales y con agitación en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días antes de su empleo, se realizarán, con al menos dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de penetración y

caminos
PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

punto de reblandecimiento, que, comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deberán cumplir las especificaciones de estabilidad de la tabla 212.2. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún asfáltico modificado con polímeros.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites especificados en la tabla 212.2 para cada una de las características del betún asfáltico modificado con polímeros.

212.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

214 EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 214 y subsiguientes del PG-3.

214.2. CONDICIONES GENERALES

Los tipos de emulsión a emplear, salvo que el Director de Obra determine su modificación, serán los siguientes:

- C60 BF4 IMP (ECL-1) en riegos de imprimación y desvíos sobre zahorras.
- C60 B3 ADH (ECR-1) en riegos de adherencia.
- En el riego de adherencia bajo la capa de rodadura de las mezclas bituminosas discontinuas se empleará la emulsión bituminosa catiónica modificada C60 BP3 ADH

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

217.ARENAS

217.1. DEFINICION

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

217.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

217.3. CONTROL DE RECEPCION

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

218. MORTEROS Y LECHADAS

218.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

218.1.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

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, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20 20 kg/cm2
- M-40 40 kg/cm2
- M-80 80 kg/cm2
- M-160 160 kg/cm2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

218.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

218.1.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos (7) siete días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

218.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

218.2.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

218.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

218.2.2.1. Áridos

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

218.2.2.2. Resinas Epoxi.

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

218.2.2.3. Tipo de Formulación.

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

218.2.2.4. Almacenaje y Preparación.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

218.2.2.5. Dosificación

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

caminos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

218.2.2.6. Fabricación

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

218.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión

241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

241.1. CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación lo preceptuado en el Artículo 241 y subsiguientes del PG-3.

Se empleará exclusivamente acero del tipo B-500-S.

262. GALVANIZADOS

262.1. DEFINICIÓN

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de zinc que le protege de la oxidación.

262.2. TIPO DE GALVANIZADO

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm2) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14 µ). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará en micras (µ), el espesor mínimo de la capa depositada.

262.3. EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10164:2004.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE-EN 1774:1998. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE-EN 1774:1998.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

262.4. ASPECTO

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

262.5. ADHERENCIA

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo de Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayos galvanizados".

262.6. MASA DE ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06A, la cantidad de cinc depositada por unidad (ud) de superficie será, como mínimo, de 6 gramos por decímetro cuadrado (gr/dm2).

262.7. CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE ZINC

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

262.8. ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco micras (85 µ).

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm3).

262.9. ABONO

El galvanizado no tendrá abono independiente, y se considerará incluido en el del metal o elemento metálico correspondiente

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 DEFINICION

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.)M aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_1 rebase un (1) gramo por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter,en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235, UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos mortero u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de mortero y hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

287. POLIESTIRENO EXPANDIDO

287.1. DEFINICIÓN

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o uno de sus copolímeros, y cuya estructura celular sea cerrada y rellena de aire.

Este material, tanto en forma mecanizada como moldeada, se utiliza para la realización de juntas y como elemento de aligeramiento en estructuras.

El poliestireno expandido cumplirá las condiciones impuestas en el artículo 280 de la OM de 13 de febrero de 2002 (BOE 6/3/02), la cual modifica el artículo 287 del PG-3/75.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

287.4. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes:

- ± 2mm en espesor.
- ± 3mm en altura.
- ± 6mm en longitud.

287.6. MEDICIÓN Y ABONO

El poliestireno expandido se medirá por metros cúbicos (m3), según se establezca en los planos y se abonará conforme a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 para las unidades de obra:

-M^3 de aligeramiento de porexpán, colocado según planos, incluido p.p. de fijaciones y actividades complementarias

NORMAS REFERENCIADAS

UNE 23 727 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

UNE 92 110 Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS) Especificaciones.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 10/01/2025
VISADO

290. GEOTEXTILES

Será de aplicación el artículo 290 del PG-3/75 modificado por la Orden FOM 2523/2014, con las condiciones que se expresan a continuación:

290.1. Definición

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje (gr/m^2) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m^2 ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

290.2. Características Técnicas

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros $P_{85}/D_{85} \leq 1-2$ (siendo P_{85} el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D_{85} el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química.

290.3. Control de Recepción

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

- Resistencia a tracción (DIN 53.857) $\geq$ 400 N/5 cm.
- Elongación a rotura (DIN 53.857) > 30%.
- Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857) > 1.500 N/5 cm.
- "Grab Test" (DIN 53.858).
- Resistencia al desgarro (ASTM D1117) > 400 N.
- Permeabilidad al agua $K > 10^{-4}$.
- DIN 53.857 Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.
- DIN 53.858 Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.
- ASTM D1117 Desgarro trapezoidal.
- En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

291. PLACAS REFLECTANTES

291.1. Consideraciones Generales

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos del Artículo 701 del PG-3, tanto de la constitución de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas, así como las características contempladas en el pliego vigente de la señalización vertical reflexiva. Dicho documento se exigirá al adjudicatario previamente al comienzo de las obras.

Una vez recepcionado el acopio de señales necesarias para la puesta en obra, se hará un muestreo representativo de la partida y se enviarán al menos una o dos señales que contengan todos los colores utilizados en la confección de las mismas, a un laboratorio acreditativo para este tipo de ensayos o en su defecto al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX; Alfonso XII, 3, Madrid. Este muestreo se realizará bajo la supervisión del Ingeniero Director de las Obras. El resto de las señales de tráfico quedará bajo la custodia del mismo, para realizar los posibles ensayos de contraste en caso de duda.

El Laboratorio llevará a cabo los siguientes ensayos de identificación en las señales de cada partida recibidas:

- Ensayos sobre el soporte.
- Aspecto general.
- Naturaleza.
- Relieve.
- Espesor.
- Ensayos en las zonas no reflectantes.
- Adherencia de la pintura al soporte.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayos en las zonas con elementos reflectantes.
- Retrorreflexión a 0,33 de ángulo de divergencia y 5º de ángulo de incidencia.
- Color (coordenadas cromáticas).
- reflectancia luminosa.
- Resistencia al impacto.
- Adherencia.
- Resistencia al calor, frío y humedad.
- Resistencia a una solución con detergencia al 1%.
- Resistencia a la gasolina.

Una vez conformada la idoneidad de los materiales, las señales retenidas en depósito podrán devolverse al Contratista para su empleo.

El Laboratorio, enviará los resultados de los ensayos indicados al Ingeniero Director de las Obras, indicando si cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Cuando se estime conveniente podrá llevarse a cabo una inspección a pie de obra, para comprobar la idoneidad de los materiales colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto generales como particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no podrán aplicarse. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a la colocación de estos materiales deberá volver a realizar su instalación a su costa en la fecha que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

291.2 Medición y Abono

La medición y el coste del material, se considerará en cada una de las unidades de obra en que se utilicen.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

3ªPARTE: TRABAJOS PRELIMINARES Y EXPLANACIONES

300. DESBROCE DEL TERRENO

Se mantiene todo lo establecido en los diferentes apartados del artículo 300 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

300.3. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los gastos del desbroce del terreno están incluidos en los precios unitarios correspondientes al movimiento de tierras que figuran en el Cuadro de Precios, por lo que no serán objeto de abono independiente.

301. DEMOLICIONES

Se mantiene lo establecido en los diferentes apartados del artículo 301 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

301.1. DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

301.2. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.3.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.3.1.- DERRIBO DE CONSTRUCCIONES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m.) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m.) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara. Se prohibe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m.).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.3.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras. Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.3.3. DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE

Incluye la demolición de todo tipo de firme en una profundidad no inferior a 20 cm en los tramos de calzada que se abandonan y que serán objeto de restauración ambiental, así como la demolición de los firmes empleados en los desvíos proyectados.

301.4. MEDICIÓN Y ABONO

El coste de todas las operaciones de demolición de obras de fábrica y cuantas instalaciones y obras existentes hayan de ser eliminadas para la ejecución de la obra definitiva, está incluido en los precios unitarios del Cuadro de Precios correspondientes a las excavaciones.

- Como única excepción a lo anterior, se abonarán las demoliciones de firme en los tramos de calzada que se abandonan de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

302. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

302.3. MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación y compactación del terreno se realizará en la forma indicada en el PG-3/75 y sus modificaciones posteriores y su coste está incluido en los precios unitarios de las excavaciones y de los terraplenes. En consecuencia estas operaciones no son objeto de abono independiente.

303. ESCARIFICADO Y COMPACTACION DEL FIRME EXISTENTE

Se mantiene todo lo establecido en los diferentes apartados del artículo 303 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

303.1. DEFINICIÓN

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

No se consideran incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen.

303.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se procederá al escarificado del firme existente, por medios mecánicos y su posterior compactación en las zonas que indique el Ingeniero Director por escrito, y en general siempre que un terraplén o un firme nuevo apoye sobre otro existente y no esté prevista la demolición de éste.

La profundidad la determinará el Ingeniero Director, según las características del firme encontrado en el escarificado.

El material de regulación de la zona escarificada tendrá las mismas características y compactación que la capa inmediata del nuevo firme.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero.

Se añadirá material de la capa proyectada inmediatamente superior al firme escarificado, para regularizar este en cuanto sea necesario y suficiente, y se compactará hasta una densidad igual a la exigida en dicha capa.

303.3. MEDICIÓN Y ABONO

El escarificado del firme no es objeto de abono independiente, considerándose éste incluido en la unidad correspondiente de firmes o explanaciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

304. PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR

Se mantiene lo establecido en los diferentes apartados del artículo 304 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

304.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se realizarán pruebas del supercompactador de 50 T. en aquellas zonas que ordene la D.O.

El coste de estos trabajos está incluido en los precios unitarios de las excavaciones y los terraplenes. En consecuencia, estas operaciones no son objeto de abono independiente.

320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

En el Cuadro de Precios se define una unidad de excavación para la explanación:

100.101. EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO NATURAL

La excavación se entiende sin clasificar, aplicándose un precio medio único a la excavación en cualquiera de los diferentes tipos de terreno o materiales que puedan aparecer en la traza, tanto suelo cohesivo coluvial, como roca consistente, considerándose incluidos en este caso todas las operaciones correspondientes a la voladura, o utilización de martillo picador, si fuese necesario, así como las labores de preparación para la realización del precorte.

La excavación se realizará a máquina, ripando los estratos, y cuando fuese necesario con voladura, para lo cual emplearán las técnicas de precorte. Se redondearán o achaflanarán las aristas vivas de los taludes según indique la Dirección de la obra.

Cada una de las unidades de obra será de aplicación a la excavación correspondiente a toda la obra, en los tramos definidos en las mismas, tanto para los desmontes y el asiento de los terraplenes en el tronco de la autovía y demás viales proyectados, como para cualquier otro emplazamiento donde se precise de estas unidades, cada una de ellas dentro del correspondiente tramo definido.

Los precios establecidos son un precio medio a aplicar a todos los tramos y procedimientos de excavación, no teniendo el Contratista derecho, por ninguno de estos conceptos, a incremento alguno sobre los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Para el asiento de los terraplenes a media ladera, además de desbrozar la capa de tierra vegetal, se eliminarán los suelos de mala calidad y, cuando la pendiente transversal de terreno sea superior a 10º, se excavarán bermas de dimensión mínima de tres metros medidos hacia la montaña. Donde no se recomienden bermas bastará desbrozar el terreno y recompactar la superficie.

En los casos en que sea necesario excavar bermas y retirar los suelos bajo los rellenos, se empleará en las primeras tongadas un material granular sin finos, tipo escollera, a fin de garantizar el drenaje. Es de la mayor importancia que la base de los terraplenes, cuya

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

misión es captar las filtraciones que puedan producirse desde el terreno de apoyo, quede aislada de la red de recogida y evacuación de aguas superficiales.

En todas las unidades de obra correspondientes a la excavación que figuran en el Cuadro de Precios están incluidos los trabajos previos y auxiliares y los de la propia excavación, hasta su total terminación. Por tanto se incluyen, entre otros, y sin que la relación de los mismos tenga carácter exhaustivo, las siguientes operaciones o trabajos:

- El despeje y desbroce del terreno.
- El escarificado y compactación del terreno y de antiguos pavimentos y firmes donde hayan de apoyarse los rellenos compactados y para el emplazamiento de las obras de fábrica.
- Las demoliciones de todas las construcciones e instalaciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la misma, excepto las líneas eléctricas, telegráficas o telefónicas.
- Los agotamientos y evacuación de las aguas.
- Las entibaciones y apuntalamientos si fuesen necesarios.
- La carga y transporte hasta los lugares de empleo o depósito a vertedero de los productos de excavación.
- Todos los gastos de gestión y utilización de terrenos para vertederos, así como la conservación y arreglo final de éstos, incluida su nivelación y ataluzado.
- La evacuación definitiva de las aguas mediante cunetas, canales o conducciones cerradas, así como las obras y trabajos que a juicio del Director de Obra sean necesarios para mantener las escombreras con suficiente estabilidad y buen aspecto estético.
- La formación de banquetas, retallos, dentado o plataformas y toda la preparación de la superficie de la excavación final para el apoyo de los rellenos.
- Los andamios, escalas, sendas y vías de acceso necesarias para la ejecución de las excavaciones y para mantener el acceso a los tajos durante los trabajos hasta la recepción definitiva de las obras.
- Todas las protecciones e indemnizaciones motivadas por el posible uso de explosivos.
- Las cunetas no revestidas de borde de plataforma de la sección tipo en desmonte.

En los precios de las excavaciones también se incluyen todas las transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas para los pedraplenes o terraplenes en todas y cada una de sus partes o capas. En el caso de que el Contratista no consiguiera la granulometría necesaria, deberá recurrir a préstamos por su cuenta. Si el material procedente de las excavaciones a juicio de la Dirección de Obra, no fuera adecuado para su empleo en rellenos compactados, pedraplén o terraplén, se recurrirá a préstamos por su cuenta.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 09/04/2025
VISADO

320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se trata de una excavación sin clasificar, aplicándose un precio medio único para cada uno de los tramos referidos en la excavación para la explanación en cualquiera de los diferentes tipos de terreno o materiales que puedan aparecer en la traza, tanto suelo cohesivo coluvial, como roca consistente, considerándose incluidos en este caso todas las operaciones correspondientes a la voladura, o utilización de martillo picador, si fuese necesario.

Los precios establecidos son precios medios a aplicar a todos los tramos y procedimientos de excavación, cada uno dentro de su tramo definido, no teniendo el Contratista derecho, por ninguno de estos conceptos, a incremento alguno sobre los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1. GENERALIDADES

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 320.3.1 del PG-3.

320.3.2. DRENAJE

Se realizará lo prescrito en el apartado 320.3.2 del PG-3.

320.3.3. TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal que se obtenga de las excavaciones será acopiada en los lugares que indique el Director de Obra para su posterior empleo como recubrimiento de los taludes de los terraplenes. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

320.3.4. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN

Se cumplirá lo prescrito en el apartado 320.3.4 del PG-3.

320.3.5. EXCAVACIONES EN ROCA

En el caso de roca se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.5 del PG-3.

320.3.6. TALUDES

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 320.3.7 del PG-3.

320.3.7. PRECORTE EN ROCA

En todos los taludes en roca se seguirán las prescripciones del artículo 322 del PG-3, en cuanto a la calidad en la superficie del talud rocoso terminado, tanto en la regularidad de la superficie del corte final, como en evitar la trituración de la roca del talud por efecto de las voladuras.

El coste de todas las precauciones y medidas para conseguir dichos objetivos está incluido en el precio de la excavación.

En aquellos desmontes en los que el Director de Obra ordene, se aplicará la técnica del precorte, es decir, la creación de una superficie de corte coincidente con la final del talud mediante una pantalla de barrenos suficientemente próximos y paralelos que explosionados previamente a la voladura de la masa, produzcan una fisura del macizo rocoso que determine la superficie definitiva del talud.

En aquellos taludes en los que sea aplicada la técnica del precorte serán preceptivas además las siguientes prescripciones:

- Correrá por cuenta del Contratista, y estará obligado a ello, el replanteo de los barrenos de precorte materializando en el terreno sus características, espaciamiento, pendiente y longitud de perforación.
- No se aceptará un espaciamiento, entre barrenos superior a sesenta centímetros (0,60 m) siendo el diámetro máximo de perforación de tres pulgadas (3"), salvo determinación en contra por parte de la Dirección de Obra.
- La altura unitaria de la voladura de precorte se limitará a diez metros (10 m) al objeto de controlar la pendiente y desviación de los barrenos.
- Cuando la ejecución del talud exija por su altura la realización de voladuras de precorte en varias fases, no se aceptará una anchura de berma superior a cincuenta centímetros (50 cm) entre fases consecutivas.
- Para la carga de los barrenos y al objeto de lograr un centrado correcto del explosivo, se utilizarán cañas de plástico adecuadas o explosivos fabricados específicamente para este cometido.
- La última fila de barrenos anterior al precorte, deberá tener una separación mínima de metro y medio (1,50 m).
- El precorte se disparará con un detonador cuyo número sea, como mínimo, anterior al primero de la secuencia de la voladura de destroza, procurando que tal número coincida con el número cero (detonadores instantáneos).
- Si no se dispone de cargas especiales, la concentración de la carga se conseguirá atando el cartucho de explosivo a una mecha detonante, e introduciéndolo así en el barreno, de forma que la concentración sea aproximadamente la que se indica a continuación:

Diámetro del barreno	Concentración de carga (Kg/m)	Separación de cañas (m)
37	0,12	0,3 a 0,4
44	0,17	0,3 a 0,5
50	0,25	0,4 a 0,6
62	0,35	0,6
75	0,5	0,6

- El Contratista está obligado a controlar y esmerarse en la realización correcta de los barrenos de precorte para mantener la pendiente y evitar desviaciones.
- En el número máximo de barrenos a disparar por voladura de precorte, regirá el mismo criterio de cantidad de explosivo máxima que en las voladuras de destroza, en función de la distancia a las zonas a proteger, impuestas por el control de vibraciones.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir una rectificación de talud, sin derecho a abono, caso de que su estado no cumpla las especificaciones mínimas de terminación.

El precorte está incluido en el precio de las excavaciones para la explanación.

320.3.8. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Además de lo señalado en el apartado 320.3.6 del PG-3, se establece lo siguiente:

En caso de que no exista suficiente material idóneo a juicio de la Dirección de Obra, para la formación de terraplenes o pedraplenes procedentes del conjunto de las excavaciones para la explanación y de los ensanchamientos o excavaciones que en la traza el Director de Obra ordene para suplir la deficiencia de material apropiado, cualquiera que sea la distancia de transporte en ambos casos, el Contratista propondrá el empleo de material de préstamos situados fuera de los límites del ámbito de la obra (zona expropiada por la Diputación Foral). La Dirección de Obra podrá aceptar la propuesta del Contratista o bien exigir que la sustituya por otra alternativa de obtención de préstamos de otra procedencia.

En este caso el material de préstamo no será objeto de abono independiente, ya que su abono se encuentra incluido dentro del precio correspondiente a terraplenes del Cuadro de Precios. En dicho precio se incluyen, asimismo, todos los gastos de gestión y utilización de

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

terrenos para préstamos, así como la conservación y arreglo final de éstos, incluida su nivelación y ataluzado.

320.3.9. EJECUCIÓN DE VOLADURAS

320.3.9.1. Generalidades

a) Los trabajos de perforación, carga y disparo de las voladuras estarán bajo el control, supervisión y dirección de un técnico titulado de grado medio o superior, con probada experiencia en este tipo de trabajo, que nombrado al efecto, actuará como Director Facultativo responsable dando cumplimiento a lo especificado en el Vigente Reglamento General de Normas Básicas para la Seguridad Minera (ITC 10-3-01, punto 2.1., apartado e), relativo a Voladuras Especiales.

b) Previo al comienzo de los trabajos con explosivos, el Contratista deberá contar con la autorización previa de la autoridad competente, de la cual la recabará mediante la presentación de un proyecto suscrito por un técnico de minas y según especifica la ITC antes mencionada en su apartado 2.1.

c) Antes de comenzar la excavación el Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan detallado para el desarrollo de la misma, con expresión del método de arranque, avance y progresión de la excavación, ritmos mensuales estimados, etc. Este plan de obra irá acompañado de perfiles transversales tipo en el que se indicará el método de trabajo, con indicación de alturas de bancos y secuencias de arranque, así como un perfil longitudinal donde se indicará el sentido y avance de la excavación.

d) Mensualmente el Contratista presentará un plan de obra para control y seguimiento de los trabajos de excavación, en el que deberán estar previstas además, las precauciones a tener en cuenta de cargas máximas por voladuras en función de las distancias a las estructuras a proteger, proyecciones, etc.

e) Previo a la realización de cada voladura y con antelación de 24 horas como mínimo, el Contratista entregará a la Dirección de obra, un "parte de voladura" cuyo modelo se confeccionará a tal fin, para su autorización correspondiente, en el que se indicarán las características de cada voladura a realizar, tales como tipo de voladura, diámetro de perforación, nº de barrenos, carga de explosivo por microrretardo, explosivo total por voladura, volumen arrancado, etc., así como la localización con mención del P.K. y distancia a la zona susceptible de daños más próxima.

f) Las voladuras, en cuanto a tipo de arranque o precorte se atendrán en su ejecución, determinación de carga y esquemas de tiro, al parte de voladura previamente autorizado por la Dirección de Obra.

g) En todas aquellas zonas donde la carretera actual discurra por un plano inferior a las zonas a volar, se tomarán las medidas oportunas (redes a lo largo de la margen de la carretera, tapado de las voladuras con redes o chapa, etc.) para evitar la invasión de la calzada en funcionamiento por fragmentos procedentes de las voladuras.

Además, se señalizarán los tramos posiblemente afectados 200 m antes de la zona de voladura, se cortará el tráfico durante la ejecución de la misma y se limpiarán los posibles residuos que hayan afectado a la carretera antes de reanudar el tráfico.

320.3.9.2. Suministro y distribución de explosivos

a) Para todos los trabajos de voladuras que hayan de efectuarse en la carretera y en lo que a movimiento de explosivos se refiere, el Contratista tendrá prevista una organización de tal forma, que no hará necesario el mantenimiento de polvorines en la zona de obra.

b) El Contratista deberá adoptar las normas o medidas que estime procedente, a fin de garantizar que la recepción de los explosivos y accesorios de voladuras se efectúe el día señalado para iniciar la operación de carga de los barrenos.

c) La recepción del explosivo en obra se efectuará en presencia de persona cualificada, expresamente nombrada por el Contratista, en el lugar de utilización y que actuará como encargado de la distribución, el cual controlará las entregas de explosivos a los artilleros, como igualmente el remanente producido, que se devolverá al polvorín del suministrador o será destruido en obra, según sistemas autorizados por la Jefatura de Minas correspondientes.

d) La empresa contratista queda obligada a reflejar en un libro de Registro y para cada voladura, el movimiento de explosivos, especificándose de manera clara el material recibido, el utilizado y el sobrante devuelto.

e) El explosivo se situará en los puntos de carga, en sus cajas o envases originales de fábrica y no se abrirán más cajas que aquellas que vayan a ser utilizadas.

f) Tan pronto llegue el material de pega al lugar de trabajo, se depositarán los detonadores en un cofre de madera provisto de cerradura con llave, que obrará siempre en poder del encargado de la distribución.

En este cofre que tendrá el carácter de resguardo o depósito de tránsito, se situará a una distancia mínima de 50 m. del emplazamiento de los barrenos próximos y del lugar en que estén depositados los explosivos, y no será abierto hasta el momento de proceder a la unión de los detonadores a los cordones detonantes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

320.3.9.3. Operaciones de carga, cebado y retacado

a) No podrá dispararse ningún explosivo si no está contenido en un barreno conveniente perforado y cuidadosamente retacado.

Se exceptúan el cordón detonante y los explosivos usados para troceo del escombro grueso en aquellos lugares en que la Jefatura de Minas lo autorice.

Antes de introducir la carga el barreno debe limpiarse esmeradamente.

La carga de los barrenos debe realizarse inmediatamente antes de la pega. Los únicos agentes capacitados para la carga y pega de los barrenos serán los artilleros expresamente designados por la empresa contratista, y debidamente autorizados y provistos del correspondiente certificado de aptitud extendido por la Jefatura de Minas correspondiente.

b) La operación de carga de los barrenos se iniciará después de concluidos los trabajos de perforación, nunca simultáneamente.

c) Todas las voladuras se ejecutarán mediante el empleo de la pega eléctrica, con detonadores de microrretardo de secuencia 20 ó 30 milisegundos de tipo ordinario o de alta insensibilidad si existen en la proximidad líneas eléctricas.

d) Como fuente de energía se utilizará exclusivamente explosivos, los cuales serán de tipo aprobado en el catálogo oficial o con la necesaria aprobación de la Jefatura de Minas del Distrito Minero.

e) Los detonadores que deberán ser de la misma resistencia eléctrica, se conectarán siempre en serie.

f) La línea de tiro estará constituida por un cable bifilar protegido por envoltura de plástico suficientemente aislada, de 1 mm2 mínimo de sección y no deberá llevar empalmes u otro tipo de conexiones en toda su longitud.

La longitud máxima de esta línea será de 400 m.

Los explosivos deberán ser revisados, limpiados y comprobados en forma periódica cada mes como máximo, mediante su aparato comprobador.

320.3.9.4. Precauciones y normas de seguridad previas al disparo.

a) Previamente a la hora señalada para el disparo de la pega y con la antelación necesaria, por cuenta del Contratista se procederá al cierre efectivo de la zona de voladura, mediante la adecuada vigilancia de todos aquellos puntos que constituyan o puedan constituir vías de acceso a la mencionada zona, y en caso necesario, se emplazarán barreras, banderolas rojas o señales que cumplan tal fin.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En todo caso, se prohíbe dejar sin vigilancia o cierre efectivo un barreno cargado.

b) Se emplearán toques o señales acústicas de intensidad suficiente, tanto para prevenir que se va a proceder al disparo, como para anunciar el final del mismo.

Antes de dar el primero de los toques o señales, el artillero encargado del disparo, comprobará personalmente que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar el lugar para ganar el refugio apropiado y elegido para disparar la pega.

Ninguna persona, sin excepción alguna, podrá volver al puesto de trabajo hasta transcurrido un lapsus mínimo de 5 minutos después de efectuado el disparo.

c) Cuando la proximidad de los trabajos de voladura a la carretera actual, haga aconsejable adoptar como medida la interrupción del tráfico dentro del tramo afectado de la misma por el radio de acción de la voladura, el Contratista deberá situar en los extremos de dicho tramo, sendos vigilantes o agentes provistos de las señales adecuadas.

d) La Empresa Contratista y la Dirección de Obra coordinarán las medidas o interrupciones pertinentes para que la interrupción del tráfico a que se alude en el artículo anterior, se reduzca al mínimo indispensable.

e) Previamente al disparo y después de conectados los detonadores en la línea de tiro, se comprobará la continuidad y la resistencia del circuito de pega, con un verificador y un ohmímetro de modelo oficial, revisando todas las conexiones si la resistencia fuera anormal.

Esta comprobación se efectuará desde el refugio o lugar elegido para el disparo, y con las mismas precauciones que para dar la pega.

f) Antes de comenzar la operación de carga de los barrenos, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la llegada al circuito de corrientes erráticas.

Los hilos de los detonadores no deben, durante el tiempo de carga o conexión de la pega, entrar en contacto con materiales conductores metálicos.

g) No podrá realizarse la carga de barrenos, si hay tormenta o meteoros eléctricos en las proximidades de la zona de voladura.

h) Se extremarán las precauciones cuando se trabaje en las proximidades de líneas eléctricas atendiendo al voltaje de las mismas, distancia y características de los detonadores utilizados.

Con respecto al riesgo de iniciación prematura por potenciales de tierra, ningún empalme del sistema de conexión debe estar en contacto con tierra a menos de 100 m. de las líneas

eléctricas, en el caso de detonadores de alta insensibilidad y a menos de 200 cuando se trate de detonadores ordinarios.

Previo al disparo de la voladura deberá estar retirada del frente de arranque toda la maquinaria.

320.3.9.5. Precauciones después de la pega

a) Después de disparada la pega, el frente de trabajo debe ser cuidadosamente reconocido por el Técnico responsable de la voladura para cerciorarse que no existe peligro y puede reanudarse el trabajo.

b) Los barrenos fallidos, es decir, aquellos barrenos que no hayan detonado, o lo hayan hecho parcialmente, o bien hayan deflagrado, no podrán ser descargados.

Tampoco podrán hacerse detonar los restos de explosivos que existan en un barreno introduciendo en él otro cartucho-cebo.

c) Serán eliminados haciéndolos detonar mediante otro barreno que se perforará en el lugar y la forma que determine la Dirección responsable.

La distancia mínima de este nuevo barreno al fallido, será de 20 cm. y su dirección paralela al mismo.

Los barrenos descabezados, quedando al descubierto o visible el explosivo, no podrán ser objeto de manipulación alguna.

Cuando este tipo de incidentes de tiro se presenten, la limpieza del frente debe efectuarse con las máximas precauciones, toda vez que en el caso de un barreno descabezado, parte de la carga con el cartucho-cebo, se encuentra entre los escombros sin detonar.

320.3.9.6. Trabajos complementarios

a) En aquellos lugares en que por el tipo de voladura empleado aparezcan tamaños o bloques de piedra de difícil manejo, no admisibles para los fines de la obra, se podrán ejecutar operaciones de troceo, en las condiciones y forma que señale la Dirección de la Obra, la cual a la vista de las circunstancias que concurren en cada caso, fijará las medidas de seguridad que deban adoptarse, e incluso el empleo de mamparas, escudos u otros elementos de protección, si lo estimase conveniente.

Se deberán proteger convenientemente a efecto de evitar proyecciones, las voladuras que así lo requieran por su proximidad a zonas habitadas o líneas, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

caminos País Vasco
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

320.3.9.7. Voladuras de arranque

a) En base a las características de los desmontes en las zonas próximas a la carretera, líneas eléctricas y núcleos habitados y a efecto del control de vibraciones, se limita el diámetro de perforación de 3-4", recomendándose la utilización de equipos de perforación autopropulsados.

b) Para el dimensionado de las voladuras, en cuanto a carga máxima de explosivo por microrretardo, se tendrán en cuenta los límites impuestos en función de la distancia para que la velocidad de vibración inducida sea <6 mm/sg.

c) Previo al disparo de una voladura será necesario tener limpio de escombro el frente dejado por la voladura anterior.

Las características de las voladuras, así como la hora prevista de disparo, se ajustarán estrictamente al parte de voladuras previamente autorizado por la Dirección de la Obra.

320.3.9.8. Control de vibraciones

a) Las circunstancias que concurren en determinadas zonas de la obra (líneas, núcleos habitados), exige extremar el control de las voladuras.

b) Previo al estudio definitivo sobre características de transmisibilidad sísmicas de las distintas zonas, y al objeto de evitar riesgos de daños, se establece como límite máximo de velocidad de vibración media sobre cimentación de la estructura a proteger 6 mm/sg. En casos especiales esta limitación se podrá establecer, si así lo entendiese la Dirección, a 3 mm/sg, sin que el Contratista tenga derecho por ello a reclamación alguna.

c) La Dirección podrá limitar las cantidades de explosivo por número de detonador, en función de la distancia a la voladura, según las conclusiones obtenidas después de un estudio en la zona de excavación.

d) El Contratista deberá disponer de un sismógrafo, para el control periódico de los niveles máximos de vibración inducidos en las estructuras a proteger.

e) El Contratista se responsabilizará totalmente de los daños que ocasione por negligencia en el cumplimiento de las normas establecidas, reservándose la Dirección el derecho a imponer las sanciones correspondientes a la gravedad de la falta.

f) Las distancias mínimas recomendables para el empleo de detonadores "S" serán las siguientes:

Tensión de la línea en K.V. 1 3-6 10 20-49 50 70

Distancia horizontal en m. 10 20 50 100 200 200

Dentro de estas distancias se utilizarán detonadores A.I.

g) Para tensiones de 70 K.V. y distancias menores de 20 m. no se podrá utilizar la pega eléctrica.

h) En todo momento el Contratista deberá ejecutar los trabajos de excavación en roca con estricta observación a lo establecido en el vigente Reglamento de Normas Básicas para la Seguridad Minera de 2 de Abril del 85 y reglamento de Explosivos.

i) Cuando se efectúen trabajos en régimen de subcontratación, el contrato entre Contratistas y subcontratista, deberá concretar sí se designa un nuevo Director Facultativo para estos trabajos subcontratados, o por el contrario quedan bajo la autoridad del Director Facultativo de la Obra.

En este segundo caso el subcontratista designará la persona adecuada, bajo la dependencia del Director facultativo de la obra, que dirigirá los trabajos y se comprometerá al cumplimiento de todas las disposiciones legales de seguridad de carácter general y particular, así como de cualquier orden que sobre esta materia reciba del Director Facultativo. La organización adoptada se someterá a la autoridad minera.

320.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las excavaciones se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios, aplicados a los volúmenes que resulten de superponer a los perfiles tomados del terreno, previamente al inicio de las excavaciones, las secciones o perfiles teóricos de la excavación ordenados en los planos por la Dirección de Obra, no siendo de abono ningún tipo de sobreancho o exceso respecto de los perfiles teóricos expresados en Proyecto.

Los perfiles de origen para cubicar la excavación abonable se tomarán del terreno natural incluida la capa de tierra vegetal, en los que exista, y los pavimentos de los caminos y carreteras existentes.

- Se aplicará el precio 100.101 del Cuadro de Precios del protecto.

En estos precios se incluyen, además, todas las operaciones, maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluida la excavación necesaria para la ejecución de las cunetas de pie de talud que discurren paralelamente al eje de la carretera en los desmontes. Los excesos que se produzcan en las excavaciones y regularización de la superficie de la explanación en roca sobre la que apoyan las capas de firme, se corregirán por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones que al respecto dicte la Dirección de Obra. Asimismo se incluyen el coste de las operaciones de transformación, clasificación, acopios intermedios, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados en los terraplenes o pedraplenes de acuerdo con las especificaciones fijadas para los mismos en el presente Pliego.

Los perfiles de origen para cubicar la excavación abonable se tomarán del terreno natural incluida la capa de tierra vegetal, enlos que exista, y los pavimentos de los caminos y carreteras existentes.

En caso de taludes rocosos, asimismo, estará incluido el coste de todas las precauciones y medidas para conseguir la calidad en la superficie del talud terminado, tanto en la regularidad de la superficie del corte final, como en evitar la trituración de la roca del talud por efecto de las voladuras, debiendo emplear para tal fin la técnica del precorte en roca, no siendo ésta de abono independiente.

Si por cualquier causa el Director juzgase conveniente modificar el perfil teórico del talud de desmonte, una vez terminada por completo la excavación en un determinado tramo, el volumen de excavación suplementaria a realizar se abonará al precio 100.101. El volumen de abono se calculará por la diferencia entre las secciones con el nuevo perfil y los ordenados una vez terminada la excavación del tramo de desmonte modificado, aunque no se hubiese ejecutado todavía el refino del talud.

Los desprendimientos y sobreanchos como consecuencia de los mismos que se produzcan en las excavaciones no serán de abono excepto en aquellos casos de taludes en desmonte en los que, a juicio del Director de la Obra, existan causas ajenas al Contratista para que, aún habiéndose realizado una ejecución técnicamente correcta, el desprendimiento y correspondiente sobreancho de la excavación, fuera del perfil teórico, haya sido inevitable.

En estos casos se abonará la excavación hasta el perfil teórico más el volumen real en los desprendimientos retirados cubicado sobre los perfiles tomados directamente del terreno en las excavaciones correspondientes al precio 100.101 del Cuadro de Precios.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que a juicio de la Dirección de Obra sea útil para su empleo posterior en siembras y plantaciones, será retirada y acopiada en caballones en los lugares que indique el Director de Obra. La excavación de la tierra vegetal procedente de la traza y el transporte hasta el lugar de acopio están incluidos y medidos en la unidad de obra correspondiente al precio de la excavación para la explanación. El riego y conservación de estos caballones para mantenerla en las condiciones de utilidad hasta el momento de su empleo, será de cuenta y riesgo del Contratista.

En el momento de su colocación sobre los taludes que ordene el Director se aplicarán, según espesores, los precios que figuran en el Cuadro de Precios a las superficies ejecutadas medidas sobre los perfiles teóricos deducidos de los planos. En estos precios se incluyen además de la colocación de la tierra vegetal, la carga y el transporte de la misma

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

desde el lugar de acopio hasta el lugar donde vaya a ser colocada, así como el riego y conservación de la tierra vegetal acopiada hasta el momento de su utilización.

321. EXCAVACION EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS

321.1. Definición

Se incluyen en el presente Artículo todas las excavaciones no incluidas en el Artículo 320 que sea preciso realizar de acuerdo con los planos desde la superficie final de las excavaciones para la explanación o bien, en su caso, desde la superficie del terreno natural.

321.2. Clasificación

No se establece clasificación por la naturaleza del terreno ni por el procedimiento de ejecución.

321.3. Ejecución de las Obras

321.3.1. Principios Generales

Se cumplirá lo establecido en el apartado 321.3.1 del PG-3.

321.3.2. Entibaciones

Será responsabilidad del Contratista el proyecto y realización de las entibaciones y sostenimientos que sean necesarios para asegurar las paredes de la excavación y la seguridad del personal durante la ejecución de las excavaciones y posteriormente, hasta la total terminación de las obras o relleno en su caso. No obstante el Contratista está obligado a presentar al Director de Obra el estudio de las fases y procedimientos de excavación y de las entibaciones y sostenimientos, pudiendo exigir el citado Director de Obra las modificaciones que estime convenientes sin que por ello quede disminuida en lo más mínimo la responsabilidad del Contratista.

321.3.3. Drenaje

La captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten, son de cuenta y riesgo del Contratista, el cual deberá establecer los medios necesarios para su agotamiento y conducción.

Se cumplirá, además, lo establecido en el apartado 321.3.3 del PG-3.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

321.3.4. Taludes

Las excavaciones incluidas en este Artículo que hayan de quedar al descubierto se ejecutarán con los taludes definidos en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director de Obra durante la ejecución de las obras, a la vista del terreno.

En las excavaciones para la cimentación de obras de fábrica que hayan de ser rellenadas posteriormente con productos de la propia excavación y los planos no definan el talud de las paredes por tratarse de una situación no definitiva de la obra, el Contratista podrá excavar con taludes estables o emplear entibaciones y sostenimientos para reducir el volumen a excavar, con independencia del modo de abonar la obra.

321.3.5. Limpieza de Fondo

Se cumplirá lo señalado en el apartado 321.3.5 del PG-3.

321.4. Excesos Inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados en cada caso por el Director de Obra.

321.5. Tolerancias de las Superficies Acabadas

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 321.5 del PG-3.

321.6. Medición y Abono

Se abonarán a los precios correspondientes del capítulo de drenaje del Cuadro de Precios, 300.101, aplicadas a los ml de zanja ejecutada

En el precio anterior se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para ejecutar la obra y también el relleno apisonado, con productos de la propia excavación o de préstamos para rellenar la zanja, cubrir los cimientos y rellenar los vacíos entre la fábrica y el terreno, en la forma que definan los planos o el Director de Obra, en su caso. Asimismo se incluye el refuerzo del tubo con hormigón en canalizaciones bajo calzada, según planos de proyecto.

En este precio se incluyen también los excesos inevitables sobre la sección tipo durante la ejecución de esta unidad de obra, los cuales no serán de abono independiente.

Asimismo, se incluyen la captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten, así como las entibaciones y sostenimiento del terreno necesarios para garantizar la estabilidad de las paredes.

No serán de abono independiente las excavaciones que se encuentren incluidas dentro de la unidad de obra correspondiente.

330. TERRAPLENES O PEDRAPLENES

330.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos que sean aptos para la construcción de rellenos compactados para formación de la plataforma o infraestructura de la carretera, ya sean suelos, o bien rocas que sin necesidad de alcanzar la calidad exigida para el concepto de pedraplén, definido en el Artículo 331 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones, cumplan los requisitos del presente Artículo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso. En el caso de que el material proceda de préstamos autorizados por el Director, incluirá también la excavación del préstamo y el transporte hasta el lugar de empleo.

330.2. ZONAS DE LOS TERRAPLENES O PEDRAPLENES

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

CORONACIÓN: Es la parte superior del relleno tipo terraplén ó pedraplén, sobre la que se apoya el firme, o en los fondos de desmonte no rocoso o de rocas plásticas o alteradas, sobre las que a juicio del Director no debe asentarse directamente la subbase del firme.

Sobre la coronación del terraplén se dispondrá la explanada mejorada, que en el tronco será mediante suelo estabilizado in situ con cemento, para lo cual será de aplicación todas las prescripciones establecidas en el Artículo 512 “Suelos estabilizados in situ” del presente Pliego. Su espesor mínimo en cada sección transversal viene definido en los planos 5. Secciones Tipo.

NÚCLEO: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ESPALDÓN: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc….

CIMIENTO: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m)

En los pedraplenes se distinguirán, además de la coronación ya descrita, las siguientes zonas:

TRANSICIÓN: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m)

NÚCLEO: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.

CIMIENTO: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m)

ESPALDONES: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.

ZONAS ESPECIALES: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc.

330.3. MATERIALES

330.3.1. CLASIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear procederán de las excavaciones de la propia obra o préstamos autorizados por el Director. Podrán ser suelos o rocas.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén o pedraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria de la obra
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio de la carretera.

Los suelos se clasifican en "inadecuados", "tolerables", "adecuados" y "seleccionados", según las especificaciones establecidas en 330.3.1. del PG-3/75.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (#20 > 70%), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (#0,080 ≥ 35%), según UNE 103101.

En todo caso, si se trata de suelos, el tipo de material a emplear deberá pertenecer a los tipos de suelo “seleccionado”, “adecuado” o “tolerable”.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

También se emplearán para la formación de terraplenes los materiales de la excavación en terreno rocoso, aunque se trate de rocas más o menos plásticas o friables, siempre que en el momento de la compactación no hayan sufrido los efectos de la meteorización que conviertan el material, una vez compactado, en "suelo inadecuado".

El material que constituye el núcleo y cimiento de los rellenos compactados, terraplenes o pedraplenes construidos con material rocoso, cumplirá además las siguientes condiciones:

- El tamaño será inferior a los dos tercios del espesor de la tongada de compactación y en todo caso menor de sesenta centímetros (60 cm)
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE de muestras tomadas del relleno ya compactado, no será más de un treinta y cinco por ciento (35%) en peso de total de la muestra.
- La fracción cernida por el tamiz 40 UNE cumplirá las siguientes condiciones:
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > (0,6 LL-9)

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- La densidad mínima será de 1,90 t/m3 pudiendo excepcionalmente aceptar el Director hasta 1,70 t/m3, siempre que se demuestre exhaustivamente por parte del Contratista que es suficiente la capacidad portante e indeformabilidad del relleno.

El material rocoso para el metro superior del núcleo en el caso de terraplén o para la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno cumplirá las siguientes condiciones en el tronco de la autovía y ramales de enlace:

- El tamaño máximo de las piedras será de veinte centímetros (20 cm) o menor de diez centímetros (10 cm) en la capa superficial de terminación de la tongada superior de quince centímetros (15 cm) de espesor mínimo.
- El material rocoso será seleccionado de las zonas de desmote en roca no alterada y de suficiente tenacidad para que en el proceso de compactación no se trituren de forma que den lugar a un contenido final del material que pasa por el tamiz 20 UNE (20 mm) no superior al cuarenta por ciento (40 %) en peso del total de la muestra tomada del relleno ya compactado.
- El material cernido por el tamiz 40 UNE no contendrá más de un veinte por ciento (20 %) que pase por el tamiz 0,080 UNE. Simultáneamente su límite líquido será menor de treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10)
- Estará exento de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/72 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. de esta capa superior del núcleo o de la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno será superior a doce (12)

El Contratista estará obligado a levantar y rehacer de nuevo a su costa aquellas zonas de relleno compactado que al paso del tráfico de los vehículos pesados acusen “muelleo” a juicio de la D. de O.

Para la consecución de la granulometría necesaria del material a emplear en la capa superior del núcleo o de la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno del tronco de la carretera, el Contratista estará obligado a instalar una planta de machaqueo, salvo que demuestre que puede conseguirla por otros procedimientos, o bien recurra a préstamos por su cuenta. El coste de todas las operaciones y transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas, está incluido en el precio de las excavaciones.

El material seleccionado procedente de cantera para la coronación de la explanada cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará exento de materia orgánica (MO= 0,0 %) según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de veinticinco (LL < 25), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de seis (IP < 6), según UNE 103103 y UNE 103104.
- El índice C.B.R. de la coronación de explanada será superior a cuarenta (40)

El material a emplear para la ejecución de la explanada sobre desmontes y terraplenes, en los casos en los que dicha explanada está definida mediante suelos estabilizados con cemento “in situ”, cumplirá con las condiciones establecidas en el artículo 512 del presente Pliego.

Para la consecución de la granulometría necesaria del material a emplear en la coronación de explanada, en los casos en que dicha explanada no se ha definido como procedente de cantera, el Contratista estará obligado a instalar una planta de machaqueo, salvo que demuestre que puede conseguirla por otros procedimientos o bien recurra a préstamos por su cuenta. El coste de todas las operaciones y transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas está incluido en los precios de las excavaciones.

330.3.2.-EMPLEO

En la coronación de terraplén podrán emplearse suelos seleccionados o suelos adecuados.

En la capa de explanada mejorada dispuesta sobre la coronación de terraplén o sobre el fondo de desmonte se podrán emplear suelos estabilizados o suelos seleccionados.

En el núcleo y en el cimiento de los terraplenes podrán emplearse solamente suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin en el apartado 330.3.1.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
26/11/2025
VISADO

En el metro superior del núcleo en el caso de terraplén o para la zona de transición en el caso de pedraplenes y rellenos todo-uno, podrán emplearse solamente suelos adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin en el apartado 330.3.1.

En las zonas donde el núcleo pueda estar sujeto a inundaciones que en los planos queda determinado por la menor inclinación del talud (2:1), no se permitirá el empleo de suelos tolerables.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

330.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se mantiene íntegramente lo prescrito en 330.6 del PG-3/75 cuando se trate de emplear suelos y lo establecido en 331.7 del PG-3/75 cuando se trate de material rocoso.

En cuanto a las tolerancias de las superficies acabadas se cumplirá lo establecido en el PG-3/75, que será aplicable exclusivamente a la superficie acabada del núcleo, sobre la que posteriormente se extenderá la capa de coronación de explanada.

330.5.4 COMPACTACIÓN

En coronación de los terraplenes, la densidad obtenida no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

EN CIMIENTOS Y NÚCLEOS DE TERRAPLENES, LA DENSIDAD OBTENIDA NO SERÁ INFERIOR AL NOVENTA Y SIETE POR CIENTO (97%) DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO PROCTOR NORMAL.

Los ensayos se harán según la norma NLT-107/72.

En pedraplenes, mediante las pruebas de obra pertinentes se establecerá la densidad mínima que deberá alcanzar el material una vez compactado.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo el siguiente:

-En cimiento, núcleo y espaldones, setenta megapascales (Ev2 > 70 Mpa)

-En el metro superior del núcleo en el caso de terraplenes y en la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno, ciento veinte megapascales (Ev2 > 120 Mpa) en el tronco de la carretera y cien megapascales (Ev2 > 100 Mpa) en ramales de enlace y resto de viales.

-En el material seleccionado procedente de cantera en coronación de explanada, doscientos megapascales (Ev2 > 200 Mpa)

En este ensayo de carga sobre placa, la relación K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K < 2,2)

330.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se mantiene el artículo 330.6 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones. No obstante el Director podrá suavizar las exigencias en cuanto a la suspensión de los trabajos en tiempo frío mediante las correspondientes instrucciones.

330.7. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los terraplenes, rellenos todo-uno o pedraplenes, excepto la coronación de explanada, se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios, cualquiera que sea su situación, la procedencia de los materiales y la distancia de transporte desde el punto de extracción al de empleo.

El volumen abonable se cubicará a partir de los perfiles transversales tomados del terreno, una vez realizados el desbroce y las excavaciones de remoción del material inadecuado para el apoyo del terraplén, así como el escalonado y preparación de la superficie de asiento del terraplén o pedraplén.

La formación de la coronación de la explanada con suelo seleccionado procedente de cantera, se abonará al precio 100.102 del Cuadro de Precios nº1.

En los precios anteriores están incluidas todas las operaciones necesarias para ejecutar los terraplenes o pedraplenes, incluso la obtención y coste de material de préstamos si fuese necesario. En el caso de ser necesarios los préstamos por falta de suficiente material aceptable en el conjunto de las excavaciones para la explanación o ensanchamientos ordenados con este fin, cualquiera que sea la distancia de transporte, tal como se ha establecido en el artículo 320.3.6 del presente P.P.T.P no se abonará cantidad adicional alguna ya que está incluido en el precio del terraplén.

Salvo en caso de autorización expresa del Director, no se permitirá recrecer los taludes de los terraplenes o pedraplenes por encima del perfil teórico. No obstante, aún en caso de autorización especial, el volumen de relleno compactado correspondiente al exceso sobre el perfil teórico no será abonable.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición y condiciones

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de productos de la excavación para relleno de zanjas, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

No se incluyen en este artículo los rellenos de material filtrante a los que se dedica exclusivamente el Artículo 421.

Se cumplirá lo establecido en los apartados 332.2, 332.3, 332.4, 332.5 y 332.6 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

332.2.1. Medición y abono de los rellenos

Los rellenos localizados en zanjas y pozos no son objeto de abono particular, ya que están incluidos en los correspondientes precios de estas excavaciones.

Los rellenos localizados en zonas de terraplén que hayan de ser ejecutados con análogo material al empleado en el terraplén, se abonarán al mismo precio 100.103 que éste.

333. RELLENO COMPACTADO EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS

333.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones, para el relleno de espacios limitados materialmente por obras de fábricas o por el terreno natural o excavado, y que por sus reducidas dimensiones no es posible la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Las operaciones que comprenden su ejecución son:

A. Preparación de la superficie de apoyo

B. Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo

C. Extensión del material, por tongadas

D. Humectador o desecación, si fuese preciso

E. Compactación

Para el caso de rellenos localizados de "cuñas de transición", en la dirección longitudinal de la calzada soportada los rellenos tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H)

333.2.-Materiales

Los materiales a emplear serán suelos seleccionados de las siguientes características:

Suelos seleccionados.- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz, 0,80 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10)

El índice CBR será superior a veinte (20) y no presentara hinchamiento en dicho ensayo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Estarán exentos de materia orgánica.

333.3.-EJECUCION

333.3.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

333.3.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DE LOS RELLENOS LOCALIZADOS

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

333.3.3. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que Director lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no hay sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutarán antes de o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación, prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo ó a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratistas.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

333.3.4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

Los rellenos compactados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Deberán tratarse las debidas precauciones para que la maquinaria empleada en la construcción de los rellenos no transmita vibraciones que puedan perjudicar la estabilidad de las obras de fábrica colindantes.

333.4. MEDICIÓN Y ABONO

No serán de abono independiente los rellenos en cimientos que quedan incluidos en el precio de la excavación, como tampoco en trasdós de muros y estribos, ya que el relleno de los mismos se abonará al precio del terraplén. Tampoco será de abono el volumen del relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 340 "Terminación y refino de la explanada" del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

La terminación y refino de la explanada tanto en desmonte como en terraplén o pedraplén en el tronco de la carretera se abonará por metros cuadrados según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Los excesos que se produzcan en la terminación y refino de las superficies de la explanación en los desmontes en roca y que no estén dentro de las tolerancias de acabado definidas en el Artículo 340 del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones, se corregirán por el Contratista, a su costa de acuerdo con las instrucciones que al respecto dicte la Dirección. En ningún caso será aceptable el recrecimiento de la superficie terminada en roca sana mediante productos procedentes de la propia excavación que hayan quedado sueltos o disgregados en el propio proceso de extracción y refino.

341. REFINO DE TALUDES

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes o pedraplenes, así como los taludes de desmontes, no incluidos en el artículo 320.3.8. “Precorte en roca”.

Se cumplirá lo especificado en el apartado 341.2 del PG-3.

El refino de taludes de terraplén o pedraplén se medirá por metros cuadrados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El refino de de los taludes en desmonte se medirá por metros cuadrados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

4ª PARTE: DRENAJE

400. CUNETAS Y ACEQUIAS

400.1. DEFINICIÓN

Este Artículo comprende la ejecución de las cunetas y acequias definidas en los Planos del Proyecto y todas las que durante la ejecución de las obras ordene realizar o modificar el Director, a la vista de las circunstancias reales que se presenten en el terreno, tanto para el drenaje superficial longitudinal y transversal como para la reposición de los riegos y zanjas de saneamiento existentes que hayan de ser modificadas por motivo de la obra definitiva del Proyecto.

No se incluyen las obras de carácter provisional que el Contratista queda obligado a realizar, por su cuenta y riesgo, para la evacuación y encauzamiento de las aguas durante la ejecución de las obras, para el mantenimiento del saneamiento de la zona afectada por las obras y de los tajos en las debidas condiciones de drenaje u agotamiento de forma que no se produzca deterioro de la calidad ni de la conservación de las unidades de obra en fase de ejecución y de las terminadas, hasta la recepción de las obras.

Tampoco se incluyen las cunetas de borde de plataforma según sección tipo en desmonte, no revestidas, pues su ejecución y abono está incluido en los precios correspondientes a las excavaciones.

Las cunetas revestidas se revestirán "in situ" con hormigón, HM-20 colocado, en su caso, sobre un lecho de asiento de arena convenientemente preparado.

400.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se llevará a cabo con estricta sujeción a los planos y a las órdenes o instrucciones que dé la Dirección de las obras.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 400.3 del PG-3 vigente, en lo que se refiere a la preparación del lecho de asiento, hormigonado y juntas.

400.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas tipificadas en los Planos del Proyecto se abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de acuerdo con los planos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de la unidad de obra, incluso las excavaciones, rellenos, lecho de arena de 10 cm de espesor y revestimiento, en su caso.

Cuando se trata de cunetas o acequias no tipificadas en el Proyecto el abono de la obra se hará bien mediante el oportuno precio contradictorio, establecido en base a los precios de unidades de obra semejante para las que exista precio en el Cuadro de Precios, o bien aplicando a las excavaciones, rellenos y obra de fábrica los precios correspondientes del Cuadro de Precios aplicados a los volúmenes realmente ejecutados medidos sobre planos. Entre estas dos alternativas decidirá el Director de la Obra en cada caso.

caminos
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

409. OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR

409.1. Definicion Y Alcance

Se definen como obras de salida o entrada, a las obras de hormigón en masa o armadas necesarias para encauzar las aguas que han discurrido por los caños, colectores o cajones.

En esta unidad de obra se incluye:

- Preparación del terreno y excavación
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado, desencofrado y armaduras.
- Cualquier operación auxiliar como impermeabilización, etc, que sea necesaria para su correcto acabado.

409.2. Materiales

El hormigón a emplear será del tipo HA-25 y cumplirá lo estipulado en el PG3/75.

Los encofrados a utilizar deberán cumplir lo estipulado en el PG3/75.

409.3. Ejecucion de las Obras

Una vez preparado el terreno se construirá la solera y aletas de hormigón con las dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Se cuidará especialmente el punto de conexión del tubo con la obra de salida, tanto en lo referente a acabados como a cotas.

409.4. Control de Calidad

La cota de la solera de la obra de salida, en su contacto con la conducción no podrá superar la cota inferior de la conducción.

Los niveles de salida de la conducción no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE con control mediante ensayos a nivel normal.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
30/11/2025
VISADO

409.5. Medicion y Abono

La medición se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas, en función de cada tipo de obra de salida, las cuales se clasificarán en función del diámetro de la conducción que les llega.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente contenido en el Cuadro de Precios Nº 1. (300.008)

410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. Definición

Será de aplicación lo establecido en los apartados 410.1 y 410.2 del PG-3/75.

410.2. Ejecución de las Obras

Se cumplirá lo establecido en los apartados 410.4 del PG-3/75.

410.3. Medición y Abono

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por el número y tipo de las unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los planos y órdenes de la Dirección de la Obra, aplicando los precios correspondientes a estas unidades que figuran en el Cuadro de Precios.

En estos precios están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de las unidades de obra, incluso las excavaciones y rellenos necesarios.

Asimismo, se incluyen los pates y la tapa o rejilla, incluso marco, que deberán colocarse, en su caso, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Las arquetas y pozos ejecutados “in situ” se medirán y abonarán según las unidades de obra que formen parte de los mismos, las cuales cumplirán las prescripciones establecidas en este pliego para cada una de ellas.

411. IMBORNAL Y/O SUMIDERO

411.1. Definición y Alcance

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

411.2. Formas y Dimensiones

Será de aplicación lo establecido en el artículo 411.2 del vigente PG-3.

411.3. Materiales

Se empleará hormigón tipo HA-25 en los elementos prefabricados, HM-20 para el hormigón colocado “in situ”, siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

411.4. Ejecución de las Obras

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

Será de aplicación además lo establecido en el artículo 411.4 del vigente PG-3.

411.5. CONTROL DE CALIDAD

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (± 5º).

411.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidades (Ud.) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios.

413.TUBOS DE HORMIGÓN

413.1. DEFINICIÓN

Los tubos de hormigón serán armados. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje transversal y longitudinal.

413.2. MATERIALES

Los materiales que intervienen en la fabricación de los tubos de hormigón cumplirán la normativa vigente. Concretamente, los cementos cumplirán lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-03), y los áridos, agua, aditivos y acero para armaduras las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El hormigón será compacto y homogéneo y cumplirá, así mismo, las condiciones establecidas en la Instrucción EHE.

Tanto los tubos de hormigón en masa como los de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad en el hormigón.

La resistencia característica a la compresión del hormigón, definida en la Instrucción EHE, no será inferior a 27,5 Nw/mm2 a los veintiocho días en probeta cilíndrica.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3 días). Se protegerán del sol y de corrientes de aire y se mantendrán suficientemente húmedos, si es que no se prevé otro tipo de curado. La temperatura ambiente no deberá bajar de los cinco grados centígrados (+ 5ºC) durante el período de curado.

Los tubos deberán ser uniformes y carecer de irregularidades en su superficie. Se podrán admitir, no obstante, burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6mm de profundidad. Se permitirán también grietas de la capa superficial, fisuras de retracción o temperatura, con ancho máximo de 0,15 mm y para tubos armados, fisuras ocasionadas en ensayos con ancho máximo de 0,15 mm. Antes de medir el ancho de fisuras se permite embeber el producto hasta 24 h.

Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm.). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada.

413.3. FORMA Y CARACTERÍSTICAS

Los tubos se suministrarán con las dimensiones definidas en los Planos, pudiendo quedar comprendidas en los intervalos de tolerancias definidos más adelante. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

El Director fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

Toma de muestras: para la determinación de calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En el caso de que uno de dichos tubos no alcanzara las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m.) de longitud.

En la tabla siguiente, se reúnen los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos de ensayos realizados según la Norma DIN 4.032.

∅	Tolerancia de longitud	Tolerancia de espesor	Tolerancia de diámetro	Absorción	Carga de Rotura
mm.	%	mm.	mm.	cm3/m.	Kg./m.
300	±1	-3,00	±4	160	1500
400	±1	-3,00	±4	200	1600
500	±1	-3,00	±5	240	2000
600	±1	-3,00	±6	300	2000
800	±1	-3,75	±7	360	2400
1000	±1	-4,50	±7	440	3000
1200	±1	-5,00	±8	540	3600
1500	±1	-5,00	±8	630	Según clase
1800	±1	-5,00	±9	720	Según clase
2000	±1	-6,00	±10	810	Según clase

La clase de los tubos de hormigón armado será de clase IV.

Las uniones entre tubos serán machihembradas, con junta de goma-caucho del tipo lágrima tanto para tubos bajo calzada como para colectores en zanja bajo cuneta.

413.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez abierta la zanja con taludes de seguridad, según planos, se realizará el lecho de asiento con hormigón en masa, y de acuerdo a los detalles de los planos. Este material se extenderá y compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja para los tubos.

Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por el Ingeniero Director, y posteriormente se arropará el tubo, con hormigón en toda su sección, de acuerdo con la definición recogida en planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los Planos, este Pliego y las instrucciones del Ingeniero Director de la Obra.

Todos los tubos a emplear, se reforzarán con hormigón, en todo su perímetro, según se describe en Planos.

Una vez concluida la ejecución del tubo, y si éste va dispuesto en zanja se procederá al relleno con tierras. Si el tubo no va dispuesto en zanja, se irá rellenando a medida que se construya las tongadas del terraplén en los alrededores del tubo reforzado, y se compactará hasta un grado de compactación del 98 % del Proctor Normal.

413.5.-MEDICIÓN Y ABONO

Los conductos y tuberías realizados con tubos de hormigón se abonarán por metros (m) del conducto realmente ejecutado de acuerdo con los planos, a los precios que figuran para este tipo de unidades de obra en el Cuadro de Precios.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de las unidades de obra, así como su conservación y limpieza hasta la recepción de la obra. Están incluidos las uniones, piezas especiales, juntas, manguitos de mortero u hormigón en las juntas y empalmes y demás operaciones. No están incluidas las excavaciones y rellenos de las zanjas, así como el hormigón de la cama, asiento y de cubrición en su caso, encofrados, y el relleno de material filtrante si lo hubiere, que serán objeto de abono independiente, a los precios correspondientes a dichas unidades.

Las boquillas y aletas tipificadas en el Proyecto para los caños de cualquier diámetro se incluyen en los correspondientes precios del Cuadro de Precios (300.008). En su abono, al contrario que en el caso de los tubos, si que están incluidos todos los conceptos señalados en el párrafo anterior.

Los pasos salvacunetas especificados en el Proyecto, se abonarán al precio del Cuadro de Precios, por metro lineal de paso construido, incluida la excavación necesaria, el hormigón de asiento y protección, y los rellenos necesarios y acondicionamiento de la superficie de paso sobre los mismos con zahorra artificial. En el precio se incluye, asimismo, la parte proporcional de las boquillas y aletas, que no serán objeto, en este caso, de abono independiente.

415 TUBOS DE PVC

415.1.-DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de P.V.C. para conducciones de saneamiento, incluso juntas y pequeño material, siendo de aplicación la normativa del M.O.P.T. sobre saneamiento, en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Las conexiones a realizar entre las variantes y los servicios existentes se realizarán mediante la ejecución de un pozo de registro en cada punto de conexión.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Asimismo, será considerado el PG-3 en todo aquello que no contradiga el presente Pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

415.2.- MATERIALES

Todos los tubos de P.V.C. de 5 atmósferas de presión mínima, así como sus juntas y el pequeño material necesario para su completa ejecución se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Director de las Obras, tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

415.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las Obras.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos de los posibles golpes.

415.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyendo juntas y pequeño material
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los demás conceptos descritos en la ejecución se miden y abonan en sus unidades respectivas, excavación, rellenos y pozos de registro.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m) realmente colocados, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, según los ejes de las tuberías, contando también las longitudes de estos ejes que penetran en las arquetas hasta la intersección con los ejes verticales de las mismas.

Estas unidades se abonarán según los precios unitarios correspondientes a los precios que se recogen en el Cuadro de Precios.

caminos
PARTICIPACIÓN
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

420. DRENES

420.1. Definición y Alcance

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, o bien en el fondo de zanjas debajo de cunetas, rellenas de material filtrante, adecuadamente compactado, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo HM-15.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

En el caso de drenes bajo cuneta que acompañan a colectores, en su ejecución se incluye asimismo:

- Suministro y colocación de geotextil
- Suministro y colocación del material filtrante

420.2. Materiales

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este Pliego, los tubos de PVC cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones.

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente. En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

420.3. Características Geométricas

En el cuadro siguiente se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares:

MEDIDA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	TOLERAN. (mm)	ESPESOR (mm)	TOLERAN. (m)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO (mm)	LONG. MÍNIMA EMBOC. (mm)
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

En el cuadro siguiente se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares:

MEDIDA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	TOLERANCIA (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	TOLERANCIA (mm)
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados

circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	DIÁMETRO DEL ROLLO MÍNIMO (mm)
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

420.4. PERFORACIONES

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

MEDIDA NOMINAL	SUPERFICIE TOTAL DE ORIFICIOS POR METRO MÍNIMA (cm^2/m)
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho: 0,8 ± 0,2 mm
- Medio: 1,2 ± 0,2 mm
- Ancho: 1,7 ± 0,3 mm

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

420.5. JUNTAS

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

420.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de las Obras.

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 420.3 del PG-3.

420.7. CONTROL DE CALIDAD

420.7.1. MATERIALES DE LOS TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46 Kg/dm	UNE 53.020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica	De 60 a 80 10^{-6} por grado C	UNE 53.126/79 UNE 53.126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53.118/78	Bajo peso de 5 Kg
Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo	28.000 Kp/cm^2	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima	500 Kp/cm^2	UNE 53.112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE 53.112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima	40 g/m^2	UNE 53.112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima	0,25%	UNE 53.039/55	

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

420.7.1.1. Resistencia a Corto Plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

420.7.1.2. Resistencia a Largo Plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

420.7.1.3. Resistencia al Impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

420.7.1.4. Resistencia a la Tracción en Tubos Corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

420.7.2. TUBOS

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.

b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 420.4.1 de este Pliego.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.

b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.

c) Comprobación de las perforaciones.

d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.

e) Prueba de resistencia al impacto.

f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Director de Obra, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga. La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 Kg/m para diámetros menores de 35 cm.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 420.4.1 de este Pliego.

420.7.3. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

420.7.4. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

420.8. MEDICIÓN Y ABONO

Los drenes en trasdós de fábrica se medirán por metro (m) realmente ejecutado en obra, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

En este precio están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación, así como la conservación y reposición de los tubos averiados y la limpieza de los conductos hasta la recepción de la obra, y el lecho de asiento de hormigón HM-15.

No se incluyen la excavación y relleno, ni el material filtro de relleno, que se abonarán aparte en los precios correspondientes a las zanjas.

Los drenes subterráneos bajo cuneta se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio 420.016.

En este precio también están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación, así como la conservación y reposición de los tubos averiados y la limpieza de los conductos hasta la recepción de la obra, e incluso el geotextil, el material filtro, la

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

excavación y colocación sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. No da lugar a abono independiente el relleno de material filtrante ni el hormigón del lecho.

421. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

421.1. DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de maquinaria pesada.

421.2. MATERIALES

Se cumplirá lo especificado en el artículo 421.2 del PG-3.

421.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirá lo especificado en el artículo 421.3 del PG-3.

421.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se cumplirá lo especificado en el artículo 421.4 del PG-3.

421.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos de material filtrante en trasdós de obra de fábrica se abonarán por m3 realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios. No será de abono independiente el material filtro que esté incluido en otras unidades de obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

422. GEOTEXTIL

Se mantiene todo lo establecido en los diferentes apartados del artículo 290 de este Pliego y en lo que no se contradiga con este Artículo lo recogido en el artículo 422 del PG-3/75.

422.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el caso de utilización en zanjas o drenes subterráneos:

Para dar continuidad entre las láminas del geotextil se realizarán solapes no menores de 50 cm. La unión entre láminas será cosida, grapada o soldada.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

En el caso de utilización en pantallas drenantes:

El geocompuesto se colocará contra la superficie del trasdós de la estructura, previamente impermeabilizada, sujetándolo con clavos, tiros, pegamento, etc., con una distribución aproximada de 1 fijación por metro cuadrado.

La longitud de la tira de geocompuesto será la suma de la altura de la superficie más 10 cm superiores que se doblarán hacia adentro para impedir la entrada de finos en el DREN, y más 50 cm inferiores para envolver el tubo drenante.

Las juntas entre tiras se solucionarán solapando 15 cm las láminas de geotextil que posee el geocompuesto. Este solape se deberá fijar con pegamento de contacto.

422.1. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio 339.016 por metro cuadrado (m2), incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

450. ENCACHADOS

450.1. DEFINICIÓN

Se define como encachado el manto de protección en los lechos de cauces, formado por un conjunto de piedras recibido manualmente con hormigón o mortero. Previamente se preparará el terreno natural, de forma que se obtenga una masa de materiales pétreos, que queden perfectamente encajados entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

450.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La piedra para encachados será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será, al menos, de dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m^3) y su resistencia en probeta cúbica de quince centímetros (15 cm) de lado, no inferior a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 Kg/cm^2).

El porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños mayores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco centímetros (65 cm) será menor del veinte por ciento (20%).

450.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciar el vertido de hormigón, se procederá a eliminar de la superficie del terreno las malezas, arbustos, tocones y asimismo todos aquellos materiales blandos o esponjosos hasta la roca.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad y capacidad portante, se excavará hasta donde indique y se rellenará con hormigón HM-15 o mortero de cemento.

Una vez preparada la zona se realizará el vertido del hormigón HM-15 o del mortero de cemento, en un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm) para el recibido del encachado.

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación del encachado sobre la citada capa de hormigón. Dicha colocación se realizará manualmente de forma que se consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que

tenga la pendiente correspondiente al cauce. Las piedras serán recibidas en un espesor de, al menos, diez centímetros (10 cm).

El encachado se realizará de manera que el lecho natural quede enrasado con la cara exterior del encachado.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de cinco centímetros (5 cm) respecto de la superficie teórica exterior.

450.4. Control de Calidad

A la recepción de los materiales se exigirá el certificado de la cantera y de la planta de hormigonado de que cumplen con las características exigidas en este Pliego.

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

450.5. Medición y Abono

Los encachados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia piedra, el mortero u hormigón para su recibido, su suministro, vertido y colocación, así como la preparación del terreno, la excavación y las operaciones de preparación de su superficie de apoyo.

Se abonará de acuerdo con el precio que fugura en el Cuadro de precios en los que están incluidos todos los gastos para poder colocar el encachado en las condiciones señaladas en el presente Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

5ª PARTE: FIRMES

510. ZAHORRAS ARTIFICIALES

510.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.2.ÁRIDOS

510.2.2.1 Características Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

Los materiales para las capas de zahorra artificial 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.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

510.2.2.2 Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), 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.

510.2.2.3. Limpieza

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

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a cuarenta (40).

510.2.2.4. Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

510.2.2.5. Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta (30).

510.2.2.6. Forma

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).

510.2.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0 y del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado inferior y arcenes.

510.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Salvo especificación contraria por parte de la Dirección de Obra, se utilizará el huso ZA0/20.

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.

510.4. Equipo necesario para la Ejecución de las Obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de la zahorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1. Central de Fabricación de la Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial 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).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1.

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 (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 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.

510.4.2. Elementos de Transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3. Equipo de Extensión

En calzadas con categoría de tráfico pesado T00 a T1, para la puesta en obra de la zahorra artificial se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zahorra.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zahorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4. 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.

510.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.1. ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras, la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T2	T3 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3. PREPARACIÓN DEL MATERIAL

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición de agua de compactación se hará también en central.

510.5.4. 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.

510.5.5. COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, 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.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelacióny comprobación del grado de compactación de la precedente.

510.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1. DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2. CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	260	220	180	150

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01 Fecha 24/04/2026
VISADO

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

510.7.4. REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
VISADO

510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zahorra artificial se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1. En todo caso, se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a los dos grados centígrados (2º C).

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zahorras artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zahorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9. CONTROL DE CALIDAD

510.9.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

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^3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

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 UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de los áridos gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

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.

510.9.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

510.9.2.1. 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 aquéllos 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.

La zahorra artificial será preparada en central y se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) 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.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) 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.
  - Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.
- Por cada quince mil metros cúbicos (15.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
  - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 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.

510.9.2.2. Puesta en Obra

Antes de verter la zahorra artificial, 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.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra artificial:

- Una longitud de doscientos metros (200 m) de calzada.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m²) 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 artificial.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

510.10.1. 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.

510.10.2. 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.

510.10.3. 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.

510.10.4. RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el 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.

510.10.5. REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial 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%).

510.11. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará al precio 200.102 del Cuadro de Precios, aplicado al volumen en metros cúbicos realmente ejecutados que resulte de las secciones tipo del firme y de las zonas definidas en los planos, que hayan sido realmente construidas, cualquiera que sea la fuente de suministro, no siendo de abono ningún tipo de exceso respecto de las secciones teóricas definidas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes a la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

510.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Alava o por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

NORMAS REFERENCIADAS

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

530. RIEGOS DE IMPRIMACION

530.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

530.2. MATERIALES

Según lo dispuesto en el apartado 530.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG3.

530.2.1. LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa C60 BF4 IMP(ECL-1), que cumplirá el Artículo 214 "Emulsiones bituminosas" de este Pliego y del PG-3/75 en su nueva redacción de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

530.2.2. ÁRIDOS DE COBERTURA

530.2.2.1. Condiciones Generales

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.

530.2.2.2. Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

530.2.2.3. Limpieza.

El árido estará exento de terrones de polvo, suciedad, arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena (SE_4) del árido (Anexo A de la Norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE_4>40).

530.2.2.4. Plasticidad

El material deberá ser " no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión será de un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m²). La dotación del árido de cobertura será de seis litros por metro cuadrado (6,0 l/m²). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a seiscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (650 gr./m²) de betún residual.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa.

530.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud ,y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

530.4.1. EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN

El equipo para la aplicación de la emulsión irá montado sobre neumáticos, dispondrá siempre de rampa de riego y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.4.2. EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Visado Electrónico
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

530.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

530.5.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

530.5.2. APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., estén expuestos a ello.

530.5.3. EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre; este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) cuando el ligante empleado sea una emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

530.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC) si la temperatura ambiente tuviera tendencia a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7. CONTROL DE CALIDAD

530.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

530.7.1.1. Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 214.3 y 214.5 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

530.7.1.2.: Árido de cobertura

Según apartado 530.7.1.2 de la Orden FOM/2523/2014.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 3/07/2025
VISADO

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

530.7.2.1 Control de Calidad del Ligante Hidrocarbonado

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 214.6 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

530.7.2.2 Control de Calidad del Árido de Cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras y se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m 2) de calzada.

La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante residual y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas, de silicona, o de otro material apropiado, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos de la superficie a tratar. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la de la emulsión bituminosa, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

530.7.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.8. MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará al precio 200.107 del Cuadro de Precios, por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m2 de superficie regada según los planos del trabajo ordenado por la D. de O. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión bituminosa

El árido, incluso su extensión, está incluido en el precio del ligante hidrocarbonado, y no será objeto de abono por separado. Se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de obra. Asimismo se incluye la preparación de la superficie existente, y el eventual barrido del árido.

530.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas..15

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Alava o por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

NLT-138	Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
NLT-353	Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización.
UNE 103103	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE-EN 932-1	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-2	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-8	Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena...17

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

531. RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2. Materiales

Según lo dispuesto en el apartado 531.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG-3.

531.2.1. Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa a emplear será la emulsión bituminosa C60 B3 ADH [ECR-1] que cumplirá el Artículo 214 “Emulsiones bituminosas” de este Pliego y del PG-3/75 en su nueva redacción de la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

En el riego de adherencia bajo la capa de rodadura de las mezclas bituminosas discontinuas o drenantes se empleará la emulsión bituminosa catiónica modificada C60 BP3 ADH.

531.3. Dotación del Ligante Hidrocarbonado

La dotación de la emulsión bituminosa no será inferior a cero coma cinco kilogramos por metro cuadrado (0,500 Kg/m^2) de betún residual para las mezclas normales. El Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

531.4. Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

531.4.1. Equipo para la Aplicación de la Ligante Hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, dispondrá siempre de rampa de riego y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal

suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m 2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros 4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m 2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

531.5.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2.- APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. El administrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

Se extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., están expuestos a ello.

531.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Según lo establecido en el apartado 531.6 del artículo 531 de la Orden FOM/2523/2014.

531.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC) si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión en toda la superficie aplicada.

caminos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

531.8. CONTROL DE CALIDAD

531.8.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 214.3 y 214.5 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.8.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 214.6 del artículo 214 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.8.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m 2) de calzada.

La superficie regada diariamente.

La dotación de ligante residual se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos de la superficie a tratar. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión bituminosa, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.8.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Según lo dispuesto en el apartado 531.8.4 de la Orden FOM/2523/2014.

531.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Según lo dispuesto en el apartado 531.9 de la Orden Fom/2523/2014.

531.10. MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará al precio 200.106 del Cuadro de Precios, por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, no siendo de abono la cantidad de ligante que exceda del dos por ciento (2%) de la dotación exigida por m2 de superficie regada, medida ésta según los planos del trabajo ordenado por la D. de O.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión, además de todas las operaciones y materiales necesarios hasta terminar por completo la unidad de obra.

531.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Alava o por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 24/03/2025
VISADO

NORMAS REFERENCIADAS

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.

NLT-353 Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización..21

NLT-382 Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

En todo lo que no se oponga a lo especificado en este artículo del presente pliego regirá lo especificado en la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 542 del PG3.

542.1 DEFINICIÓN

Con los firmes definidos en el presente proyecto, se utilizarán las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf S en capa de rodadura, AC22 bin S en capa intermedia, y AC22 base S y AC32 base S en la base, dispuestas según las secciones tipo indicadas en los Planos.

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el Art. 542 que se actualiza en la Orden FOM/2523/2014.

542.2 MATERIALES

542.2.2 LIGANTES BITUMINOSOS

Para este Proyecto, el ligante hidrocarbonado a emplear será un betún de penetración 50/70 (B50/70)

542.2.3 ÁRIDOS

542.2.3.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

También podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Director de Obra, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2 Árido grueso

Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni provendrán de canteras de naturaleza caliza.

Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción en masa de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TABLA 542.2 - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T0 y T00	T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥90	≥75

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

INTERMEDIA				≥75 (*)
BASE	100	≥90	≥75	≥75

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T0 y T00	T1	T2	T3	T4
RODADURA	0			≤1	≤10
INTERMEDIA					≤10 (*)
BASE	0		≤1	≤10	

(*) en vías de servicio

Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TABLA 542.3 INDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 a T3A	T3B y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤20	
INTERMEDIA	≤25				≤25 (*)
BASE	≤25		≤25		

(*) en vías de servicio

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T3A	T3B, T4 y arcenes
≥ 56	≥ 50	≥ 44

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos, según la Norma UNE -EN 933-1, del árido grueso, determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm., deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

542.2.3.3 Árido fino

Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. Únicamente en categorías de tráfico T3 y T4 y arcenes se podrá emplear en parte arena natural no triturada.

La proporción en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral, de árido fino no triturado(*) a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	≤ 10

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabailidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 del PG3 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Para la capa de rodadura el árido fino será procedente de caliza dura con un contenido de carbonato cálcico no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) y un coeficiente de desgaste de Los Angeles inferior a veinte (20) para capas de rodadura, y a veinticinco (25) para capas intermedias y de base.

542.2.3.4 Polvo mineral

Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción en masa del resto del polvo mineral de aportación, excluido el inevitablemente adherido a los áridos, a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T00 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Granulometría del polvo mineral

Se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100 %) de los resultados de análisis granulométrico deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla siguiente:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales. Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Adicionalmente, el noventa por cien (90 %) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%)

Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3)

542.2.4 ADITIVOS

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

542.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE MEZCLA

Los husos granulométricos a emplear serán los indicados en la tabla 542.8 del artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014.

Según la capa se emplearán los siguientes tipos:

Capa de rodadura: AC16 surf S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,2.

Capa intermedia: AC22 bin S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,1

Capa de base: AC32 base S, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,0

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El contenido de ligante bituminoso mínimo residual en peso respecto del árido, según el tipo de mezcla bituminosa será como mínimo el siguiente:

Mezclas bituminosas densas y semidensas en capa de rodadura: 4,5 %.

Mezclas Bituminosas densas y semidensas en capa intermedia: 4,0 %

Mezclas Bituminosas semidensas y gruesas en capa de base: 4,00 %

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos con sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm3), los contenidos mínimos de ligante se deben corregir multiplicando por el factor $\alpha = 2{,}65 / \rho d$, donde ρd es la densidad de las partículas de árido.

El Ingeniero Director indicará la formula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.1 Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4)

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (± 0,3%)

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

La producción horaria mínima de la central de fabricación será de 200 t/h.

542.4.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equpo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.3 EQUIPO DE EXTENDIDO

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático láser de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

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, u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metro cuadrados (70.000 m2), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil (ROADTEC o similar), que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión será definida por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

542.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de la Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Esta fórmula fijará como mínimo las características especificadas en el apartado 542.5.1.1 de la Orden FOM/2523/2014.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180º C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165º C) Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10º C) En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de la Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en el presente apartado.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonato que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1 de la Orden FOM/2523/2014.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4 de la Orden FOM/2523/2014.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/12/2025
VISADO

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-6	
	Capa intermedia	4-6	4-7 (*)	4-7	4-7 (**)
	Capa de base	4-7 (*)	4-8 (*)	4-8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo, 4-6 %
(**) En vías de servicio.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas según UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

El Director de la Obras podrá exigir el contenido de huecos en áridos según el mismo método de ensayo cuando las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (> 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 o 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %)

Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas siguientes. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60º C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA					
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10			-	-

PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE BASE			
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 Y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Sensibilidad al agua

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 º C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento para capas de base e intermedia y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80 ± 5 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonato mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonato no será inferior a lo indicado en el apartado 542.3.

542.5.2 Preparación de la superficie existente

El Director de la obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en los artículos 510 y 513 y en el apartado 542.7.3 del presente Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 o 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

El mismo Director de las obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

542.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.3 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
26/11/2025
VISADO

542.5.4 Fabricación de la mezcla

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.4 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

542.5.5 Transporte de la mezcla

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 542.5.5 de la Orden FOM/2523/2014, que actualiza los artículos 542 y 543 del PG3.

542.5.6 Extensión de la mezcla

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de forma que se realice el menor número de juntas posible. En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuese necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado. En caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La velocidad de extendido será inferior a cinco (5) metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

En las mezclas drenantes no se procederá al corte de las juntas. En el resto de los casos cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales.

La Junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior, se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Cuando sea necesario ejecutarse, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal, el extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedaran abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidente, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.
- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.
- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.
- Se cumplirá en todo momento la Instrucción 8.3-IC de Señalización de Obras.
- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibidos adelantamientos, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 30 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.
- Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.
- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.
- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.
- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución, según se detalla en el estado de mediciones.
- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde sé de circulación se suavizaran al máximo.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros, las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas cinco (5) metros como mínimo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
07/11/2025
VISADO

542.5.7 COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto del firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Las comprobaciones de regularidad, espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ingeniero Director podrá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial. El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

542.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Según apartado 542.5.8 de la Orden FOM/2523/2014.

542.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en el apartado 542.7.4.

El tramo de ensayo será una banda de cien (100) metros como mínimo.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de la Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 29/09/2025
VISADO

542.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA UNIDAD TERMINADA

542.7.1 DENSIDAD

Obtenida la densidad de referencia según el apartado 542.9.3.2 del presente Pliego, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%)
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%)

542.7.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.7.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes:

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

IR I (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE				
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento transversal según la UNE-41201 IN no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA	
CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRTS mínimo (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

542.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de la Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5º C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8º C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm.) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60º C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9. CONTROL DE CALIDAD

542.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en los apartados 212.5 y 212.6 del artículo 212 del PG3, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

Áridos

Si con los áridos a emplear se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado correspondiente del presente Pliego, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según UNE-EN 1097-6.

La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

El índice de lajas del árido grueso, según UNE-EN 933-3.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y, además, comprobará:

La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.

La exclusión de vetas no utilizables.

La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

Polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral a emplear se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

542.9.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en los apartados 212.5 y 212.6 del artículo 212 del PG3.

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Según la frecuencia de ensayo indicada en la tabla adjunta, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo:

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)			
Nivel de frecuencia	NFC A	NFC B	NFC C
X	600	300	150

Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según UNE-EN 933-5.

Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma UNE-EN 933-1.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la Norma UNE-EN 1097-8.

Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la Norma UNE-EN 1097-6.

Polvo mineral

En el caso del polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3

Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

Densidad aparente, según el anexo A de la UNE-EN 1097-3

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando cambie de procedencia:

Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.9.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

542.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, para la fracción 0/0, 125 mm. del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%

Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3%

Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%

Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al cinco por mil (0,5%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla contigua, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)			
Nivel de frecuencia	NFC A	NFC B	NFC C
X	600	300	150

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado a continuación.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T3A se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el apartado 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo de la tabla adjunta:

Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.

Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ª C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26.

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA	
Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 12.000 t
NCF B	Cada 6.000 t
NCF C	Cada 3.000 t

Cuando se cambie el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según el anexo D de UNE-EN 12697-24.

542.9.3.2 Puesta en obra

Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG3.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre estas probetas se determinarán los siguientes ensayos:

Contenido de huecos según UNE-EN12697-8.

Densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4. Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras los siguientes ensayos:

Comprobación de la dosificación de ligante según UNE-EN 12697-1.

Granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.

El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.

El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

542.9.4 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 capa de mezcla bituminosa en caliente:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.

La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

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 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán diariamente los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en el apartado 542.7.4:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, inmediatamente después de la puesta en obra de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm)
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

542.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

542.10.1 DENSIDAD

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.10.2 ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3 RASANTE

Según apartado 542.10.3 de la Orden Fom/2523/2014.

542.10.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3, y cumplen los valores de las tablas siguientes, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL		
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%)

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5)

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en el apartado 542.7.4, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.7.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11. MEDICIÓN Y ABONO

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por el peso en toneladas (t) 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 apartado 542.5. deducido el peso del ligante bituminoso, o bien de la obtenida realmente en obra mediante testigos si ésta no alcanzase la especificada, deducido asimismo el peso del ligante bituminoso. Este ligante se abonará aparte.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios (200.103 y 200.104), que incluyen: todos los materiales necesarios, incluso el filler, e incluido el ligante bituminoso, suministrados en planta; la fabricación 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. 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 suministra 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.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

547. FRESADO

547.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La reparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

547.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de las Obras.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (+ 0.5 cm)

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

547.3.-MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio 200.101 del Cuadro de Precios Nº1.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

555.-SOLADO DE HORMIGÓN

555.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entiende por solado de hormigón, al constituido por una capa de hormigón, en masa o armado, destinada al tránsito de peatones o de tráfico ocasional, pero no utilizable como capa del firme de una carretera.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Suministro y colocación de los encofrados laterales.
- Suministro y colocación del mallazo electrosoldado
- Suministro y colocación de los elementos de las juntas.
- Extendido del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.

555.2. MATERIALES

Se utilizará un hormigón coloreado impreso tipo HA-20 con un tamaño máximo del árido de 25 mm. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en el Artículo 610.-"Hormigones" del presente Pliego.

555.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se extenderá el solado de hormigón hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea de 2ºC. Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25ºC, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no ha de rebasar en ningún momento los 30ºC.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se han de extremar las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones. Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h.

Delante de la maestra enrasadora se ha de mantener en todo momento y en todo el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

La cantidad de encofrado disponible ha de ser suficiente para que en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 horas, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 horas de hormigonado.

La terminadora ha de tener capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación. El vertido y extensión se han de realizar con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco. Los tajos de hormigonado han de tener todos los accesos señalados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

En las juntas longitudinales se ha de aplicar un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se ha de cuidar que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Se han de disponer juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

Siempre que sea posible se han de hacer coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquéllas, según las instrucciones de la Dirección de la Obra. Si no se puede hacer de esta forma, se han de disponer a más de un metro y medio de distancia de la junta más cercana. Se han de retocar manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco. En el caso de que las juntas se ejecuten por inserción en el hormigón fresco de una tira de material plástico o similar, la parte superior de esta no ha de quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de 5 cm por debajo.

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se ha de aportar hormigón no extendido.

En el caso que se hormigone en dos capas, se ha de extender la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de las dos capas no ha de pasar más de 1 hora. Se han de redondear los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.

Cuando no haya una iluminación suficiente a criterio de la Dirección de Obra, se ha de parar el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

El curado del hormigón se realizará mediante un producto filmógeno, curándose todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres. En las zonas en las que la película formada se haya estropeado, durante el período de curado, se volverá a aplicar un nuevo riego.

Durante el período de curado y en caso de helada imprevista, se ha de proteger el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la Dirección de la Obra, hasta la mañana siguiente de su puesta en obra.

Se ha de prohibir todo tipo de tránsito sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado del soleado, a excepción del imprescindible para la ejecución de las juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

555.4. CONTROL DE CALIDAD

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y estará exenta de segregaciones, no presentando grietas.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la Dirección de la Obra.

La anchura y el espesor del solado no será inferior, en ningún caso, al previsto en el proyecto.

La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena, según la Norma NLT-335/87, estará comprendida entre 0,70 mm y 1 mm.

La resistencia a compresión del hormigón, en ningún caso será inferior a 20 Mpa.

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- En planta:± 30 mm
- En cota: ± 10 mm

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/03/2025
VISADO

555.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El solado de hormigón completamente terminado, se medirá y abonará al precio del Cuadro de Precios por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, no abonándose los excesos no aprobados por el Director de las Obras ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Dentro de estas unidades se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el abono del mallazo electrosoldado o de las fibras de polipropileno, de las juntas y del tratamiento superficial del solado previsto en el proyecto o aprobado por la Dirección de la Obra.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en las que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

570. BORDILLOS PREFABRICADOS

570.1. DEFINICIÓN

Se emplearán bordillos para delimitación de aceras en isletas y en glorietas, según las disposiciones y dimensiones indicadas en los planos.

570.2. MATERIALES

Los bordillos serán prefabricados de mortero de cemento designado como M-450 con dosificación cuatrocientos cincuenta kilos de cemento CEM-II/A-42,5 R por metro cúbico de mortero (450 kg/m3)

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

La resistencia mínima a compresión simple medida en probeta cúbica tallada de la pieza será de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm2)

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm2.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La longitud mínima de las piezas de bordillos será de setenta y cinco centímetros (75 cm) para piezas curvas y de cien centímetros (100 cm) para piezas rectas.

570.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de bordillos se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm) Este espacio se rellenará con mortero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

570.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye el bordillo en obra, excavación de la caja, nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

Se abonarán a los precios correpondientes del Cuadro de Precios.

571. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL

571.1 DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas de piedra colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de una calzada, la de una acera o la de un andén.

571.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Condiciones generales

Los bordillos serán de granito y deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos.

La longitud de las piezas será de ochenta centímetros (0,80 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta y ochenta centímetros (60-80 cm). Las secciones extremas deben ser normales al eje de la pieza. En las medidas de la sección transversal se admite una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Calidad

- La densidad será como mínimo de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 kg/dm3).
- Resistencia a compresión: No será inferior a ciento treinta Newton por milímetro cuadrado (130 N/mm2).
- Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetros cúbicos por centímetro cuadrado (0,13 cm3/cm2).
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE-EN 1936:1999, UNE 7068:1958, UNE 7069:1953 y UNE 7070:1953, respectivamente.

571.3 CONTROL DE CALIDAD

A la recepción en obra de lote de 1.000 ml o fracción, se tomarán las muestras necesarias que serán enviadas a Laboratorio para efectuar las siguientes comprobaciones y ensayos.

Se comprobará que las dimensiones son las especificadas en el proyecto.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

570.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye el bordillo en obra, excavación de la caja, nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

Se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

6ª PARTE: ESTRUCTURAS

600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. Definición

Se definen las unidades como "Kg de acero B-500-S en redondos, suministrado, cortado, doblado, armado y colocado".

Será de aplicación la prescripción 600 del PG 3/75 (versión Abril 2004) y lo que sobre armaduras se dispone en el Artículo 31 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

600.3. Forma y Dimensiones

La forma y dimensiones serán las que figuren en los planos.

Por lo que respecta a las longitudes de solape, radio de los dobleces, dimensiones de ganchos, patillas, etc, se cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

600.7. Medición y Abono

Las armaduras de acero empleado en hormigón, tanto en el caso de acero liso o corrugado, se medirán y abonarán por Kilogramo (Kg) deducida su cantidad de los planos de armaduras que figuran en el proyecto o de los autorizados por el Director, aplicado un peso específico de 7,85 Kg/dm^3.

No serán de abono independiente los recortes en ningún caso, ni los solapes derivados de despieces que, aunque tolerados por la D. de O. no hayan sido previstos en los planos, ni las patillas y ganchos en las armaduras de acero liso.

Tampoco serán de abono los separadores, apoyos o camillas para la colocación y sujeción de las armaduras.

Los conceptos de los dos párrafos anteriores están incluidos en los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

610. HORMIGONES

610.1. Definición y Condiciones Generales

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Además de lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75, se cumplirán las prescripciones que a continuación se expresan, así como las especificaciones incluidas en la Instrucción EHE-08, debiendo prevalecer las del presente P.P.T.P. sobre las del PG-3/75.

Se han establecido varias clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en la instrucción EHE-08 que son las siguientes:

HNE-15 y HL-150. Hormigón de resistencia característica 15 Mpa. Se empleará con espesor mínimo de 10 cm como hormigón de limpieza. Como unidad auxiliar se emplearán además en cimentaciones de señales, cerramiento y barreras de seguridad, etc. Asimismo, se empleará como hormigón ciclópeo para el apoyo de las cimentaciones de estructuras.

HM-20. Hormigón de resistencia característica 20 Mpa. Se emplearán en:

Solados de hormigón, arquetas y cimentación del muro de escollera.

HA-25. Hormigón de resistencia característica 25 Mpa. Se empleará:

Boquillas y aletas, marcos, estribos, alzados, cimentaciones y losas de transición.

HA-30. Hormigón de resistencia característica 30 Mpa. Se empleará en:

Alzados de marcos, cimentaciones y losas de transición

HA-35. Hormigón de resistencia característica 35 Mpa. Se empleará en:

Pilas y columnas.

HP-50. Hormigón de resistencia característica 50 Mpa. Se empleará en:

Losas pretensadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

610.2. MATERIALES

610.2.1-Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será CEM-II/A-42,5 R, tal como se define en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

El transporte y almacenamiento podrá hacerse con el cemento ensacado o a granel.

El Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con el objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento a granel estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que deberá disponerse de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%)

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

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan 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.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchadas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos.

En todo caso, el Contratista está obligado a adoptar las disposiciones necesarias para que no se mezclen las partidas de conglomerantes de diferente calidad o procedencia, tanto en su almacenamiento o ensilado como en su empleo en obra.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Director de la Obra, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en Obras de Carácter Oficial. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dicho Pliego, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

610.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito en la Instrucción de hormigón Estructural, EHE-08 y lo indicado en el artículo 280 de este Pliego.

Como norma general podrán ser utilizadas, sino entra en contradicción con lo anterior tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

610.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

610.2.4.- Arena fina

Aunque las tolerancias de materias nocivas o deleznables están siempre referidas al árido fino (menor de 5 mm) que contiene en la realidad el árido total del hormigón, esto no significa que sea obligado establecer como separación la malla de 5 mm. Debe fijarse una clase de árido hasta 2 mm como máximo, cuando se trate de hormigones de resistencia característica superior a 150 kg/cm2. Únicamente podrá desconsiderarse esta prescripción en los casos en que la calidad y tipo de las instalaciones de producción de árido, o la regularidad del yacimiento natural, lo permitan, a juicio del Director.

610.2.5.- Almacenamiento y manipulación de los áridos

Los áridos serán clasificados en las clases o tamaños autorizados por el Director en número y tamaño límite de cada fracción, para asegurar el cumplimiento de la granulometría de la arena y la del árido total. Cada clase será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada clase del árido se acopiará separada de las demás en silos independientes provistos de paredes resistentes suficientemente estancos para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo y las aguas. Los acopios sobre el terreno se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

610 2.6.- Aditivos

Los aditivos que el Contratista considere conveniente emplear en los hormigones deberán ser autorizados expresamente por el Director, en cuanto a su marca y clasificación a la vista de la información facilitada por el Contratista. En todo caso queda prohibido el uso de acelerantes de fraguado a base de cloruro cálcico en los hormigones armados y en los pretensados.

610.3. EJECUCIÓN

Con antelación suficiente al hormigonado el Contratista realizará los necesarios ensayos y pruebas para obtener las calidades requeridas. La composición de los hormigones se someterá a la aprobación del Director y una vez obtenida ésta se tomarán las medidas necesarias en la fabricación, transporte y puesta en obra para garantizar las calidades mínimas y la uniformidad del hormigón. Adicionalmente se cumplirá lo siguiente:

610 3.1.- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el equipo de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

610.3.2. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón de limpieza en un tajo, si la zona es rocosa se eliminarán las piedras sueltas y se limpiará la superficie incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que se hayan formado. En zonas de tierra o rellenos, se comprobará que no hay material suelto y que la compactación es la adecuada.

Si el tajo a hormigonar es la continuación de un elemento estructural hormigonado con anterioridad, la unión de las dos fases de hormigonado se limpiará con chorro de agua y aire a presión.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio, no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia, o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas

precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

610.3.3. Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista para la realización de los Ensayos Previos y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

610.3.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1,5 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

El Contratista deberá disponer de andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la puesta en obra del hormigón y seguridad del personal, sin que por ello tenga derecho a abono suplementario sobre los precios de Proyecto.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados por medio de los vibradores, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación adecuada de la masa con los medios disponibles.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que asiente el hormigón y no quede aire ocluido.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte, puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear el cada tajo para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, el cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

610.3.5. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales (pilotes, pantallas), la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación y/o pérdidas de lechada.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir el aire ocluido.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra, previa solicitud del Contratista, autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores que deben existir en cada tajo antes de iniciar el hormigonado, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibradores, disponibles en la obra. En cualquier caso, en los tajos donde se vaya a hormigonar, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se averían los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

610.3.6. Juntas de hormigonado

Las juntas de dilatación vendrán especificadas en los planos de Proyecto. Las juntas de hormigonado las fijará el Contratista, de acuerdo con el Plan de Obra y con la previa autorización del Director de Obra.

Las juntas de hormigonado se situarán lo más perpendicular posible a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. En aquellas piezas que por sus especiales características, lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de PVC en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

610.3.7. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo y clase de cemento utilizado y la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

Como mínimo el proceso de curado se llevará a cabo durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, en estos casos, la Dirección de Obra determinará el tiempo mínimo de curado. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, se deberá aumentar el plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%), por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

610.3.8. Acabado de hormigón

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras, graveras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

610.3.9. Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

610.3.10. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios.

610.3.11. Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

610.3.12. Condiciones climatológicas

610.3.12.1. Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga por el Contratista, deberá ser aprobada, previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

610.3.12.2. Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

610.3.12.3. Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

610.3.13. Condiciones particulares de ejecución

610.3.13.1. Hormigón de limpieza y relleno

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón a ejecutar sobre el terreno, se deberá recubrir éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor y calidad HL-150 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm)

Cuando se haya realizado un saneo, eliminando el terreno que no posea las condiciones mínimas de calidad exigidas para soportar las solicitaciones requeridas en Proyecto, se procederá al relleno de la zona saneada con hormigón de calidad HNE-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V o el que resulte para efectuar el hormigonado contra el terreno natural.

Se evitará la caída de tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

610.3.13.2. Hormigones estructurales

Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos de hormigonado de un elemento estructural, sin el visto bueno de la Dirección de Obra al replanteo, colocación de las armaduras y nivelación, alineación y aplomado de los encofrados y de las armaduras y de las cotas de coronación de la estructura a hormigonar.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias máximas permitidas en los acabados de los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE-08.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Si como consecuencia de un hormigonado defectuoso, o de cualquier otra causa, aparecen coqueras, graveras u otros defectos en los paramentos de hormigón, éstas serán reparadas por el Contratista con los productos adecuados, sin derecho a abono de ningún tipo. Los procedimientos y productos de reparación serán propuestos al Director de Obra para su aprobación si procede y su aplicación se efectuará en presencia de un representante de la Dirección de Obra.

Las coqueras superficiales, de poca importancia, que no pongan al descubierto armaduras, se limpiarán con agua, aplicando a continuación un puente de unión a base de resinas y rellenándose, por último, con un mortero sin retracción, debiendo obtenerse una superficie de acabado similar a la del hormigón adyacente.

En las coqueras importantes, por su superficie o por dejar al descubierto las armaduras, se picará el hormigón y se lavará con agua, a continuación se aplicará un puente de unión de resinas epoxi, y por último, se rellenará el hueco con mortero sin retracción previa ejecución del encofrado con los correspondientes bebederos.

610.3.13.3. Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25 y HA-30, con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm), según se indica en los planos de Proyecto para cada elemento estructural o, en caso que no sea así, según lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas estarán situadas en los lugares indicados en los planos o donde en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán y asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, realizando para ello todos los amarres que sean necesarios. Se colocarán suficientes soportes para evitar deformaciones del emparrillado superior, y separadores en el emparrillado inferior para asegurar los recubrimientos requeridos en Proyecto.

El hormigón se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos, siguiendo las indicaciones realizadas en el apartado de compactación del hormigón. La utilización de reglas vibrantes en el acabado superficial del hormigón no exime de la utilización de vibradores de aguja, para poder compactar adecuadamente las zonas más alejadas de la superficie.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados según las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias de Proyecto. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm)

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias indicadas en el apartado 3.4.

610.3.13.4. Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25, según los planos de Proyecto, con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto o, en caso que no sea así, según lo indicado en la Instrucción EHE-08.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y/o de construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Artículo, en su apartado 3.1.6.

Previamente al hormigonado se comprobarán las armaduras, encofrados y pasamuros, los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

Los trabajos de hormigonado se realizarán siguiendo las indicaciones de los distintos apartados del presente Artículo.

610.3.13.5. Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-35, con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto o, en caso que no sea así, según lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza previamente el Director de Obra y siempre que se efectúen de acuerdo con lo indicado en el apartado 610.3.6. Juntas de hormigonado de este Pliego.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

610.3.13.6. Hormigón armado en marcos, alzados y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto para cada elemento o, en caso que no sea así, según lo indicado en la Instrucción EHE-08. Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba y vibradores de reserva siempre que se proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales previstos en Proyecto.

610.3.13.7. Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-45 con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto para cada elemento o, en caso que no sea así, según lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

610.3.13.8. Otras condiciones de fabricación, ejecución y resistencia

a) Hormigón HL-150. Se fabricará en central pudiendo emplearse como árido un todo-uno; el cemento y el agua se dosificarán por peso, no siendo inferior a 150 kg/cm3; durante el transporte se evitará la segregación y se realizará con la celeridad necesaria para que no se produzcan principios de fraguado antes del vertido en obra; se extenderá con reglas o a pala, pero no con rastrillos que facilitan la segregación.

b) Hormigón HM-20 y HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 250 kg/m3 para el HM-20 y de 275 kg/m3 para el HA-25. La consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse desde toda la altura, pero adoptando el Contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al uno por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición de la Instrucción EHE-08 de 20 ó 25 Mpa. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días.

c) Hormigón HA-30, HA-35 y HP-50. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de 4 tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso, teniendo en consideración la cantidad de agua contenida en los áridos para la debida corrección; la cantidad mínima de cemento será de 300 kg/m3, si bien la resistencia característica a obtener exigirá dosificaciones mayores, pero que no deberán exceder los 400 kg/m3; la consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones, prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m. de altura; la compactación se hará por vibración; queda prohibido el hormigonado de losas en caso de lluvia, interrumpiéndose de ser necesario el mismo y efectuando juntas verticales; estas juntas que deberán ser rugosas y normales a la dirección de los cables de pretensado se limpiarán y humedecerán convenientemente antes de proseguir el hormigonado. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al uno por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica de 50 Mpa, a los 28 días y de 20 Mpa al efectuar el tesado de las armaduras. Se efectuará un mínimo de seis probetas por cada viga o losa fabricada. Salvo razones muy excepcionales no se realizarán juntas en los hormigones, realizándose el hormigonado de cada tablero o losa de una sola vez; los hormigones se curarán durante un mínimo de siete (7) días.

610.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
VISADO

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el artículo 86.3.2 de la Instrucción EHE-08. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según la mencionada Instrucción.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras con elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de homigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m3	1.000 m3	-
Número de plantas	2	2	-

El número de amasadas (N) por lote para determinar la resistencia característica del hormigón será el siguiente:

f_{ck} (N/mm²)	N
≤ 25	3
25 - 35	5
> 35	7

610.5. MEDICIÓN Y ABONO

610.5.1. CONDICIONES GENERALES

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según los planos, con excepción de los hormigones de limpieza o de capa de asiento que se abonarán por metro cuadrado cualquiera que sea el volumen empleado, con un espesor mínimo de 10 cm. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director de Obra.

610.5.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cuadrados (m2), con un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm), a las dimensiones teóricas de la cimentación, indicadas en los planos, aumentadas en cincuenta centímetros (50 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se empleará **HL-150**. Hormigón de resistencia característica 15 Mpa a colocar con espesor mínimo de 10 cm como hormigón de limpieza. Como unidad auxiliar se emplearán además en cimentaciones de señales, cerramiento y barreras de seguridad,etc.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario del Cuadro de Precios Nº1.

610.5.3. HORMIGÓN DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos en Proyecto.

El hormigón de relleno no previsto en Proyecto, y que haya sido autorizado su vertido por el Director de Obra, se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutado según las indicaciones acordadas previamente con la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

610.5.4. Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

HM-20. Hormigón de resistencia característica 20 Mpa. Se emplearán en:

Solados de hormigón, arquetas y cimentación del muro de escollera.

Precio: 610.156

HA-25. Hormigón de resistencia característica 25 Mpa. Se empleará:

Boquillas y aletas, marcos, estribos, alzado, cimentaciones y losas de transición.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Precios: 610.203, 610.204

HA-30. Hormigón de resistencia característica 30 Mpa. Se empleará en:

Alzados de marcos, cimentaciones y losas de transición

Precios: 610.350 y 610.355

HA-35. Hormigón de resistencia característica 35 Mpa. Se empleará en:

Pilas y columnas.

Precio: 610.491

HP-50/. Hormigón de resistencia característica 50 Mpa. Se empleará en:

Losas pretensadas.

Precio: 610.635

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

En estos precios quedan incluidos todos los materiales, ejecución, transporte, puesta en obra y curado hasta la total terminación de las operaciones concernientes a las obras de hormigón, y su limpieza final.

En estas unidades de obra no se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado.

En cambio, sí incluyen las operaciones de colocación de todos los elementos incorporados o anclados en el hormigón tales como tubos, mechinales, anclajes de barreras de seguridad y barandillas, tapajuntas, aunque el suministro de estos elementos sea abonado aparte a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios.

610.5.5. Aditivos

No se consideran de abono los aditivos (fluidificantes, superfluidificantes, retardadores de fraguado, etc.) que el Contratista considere necesario utilizar.

El empleo de estos elementos, requerirá en todos los casos, la autorización escrita por parte de la Dirección de Obra previa solicitud del Contratista y realización de los ensayos correspondientes.

610.5.6. Suplementos

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio un suplemento por la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

611. MORTEROS

611.1. CONDICIONES GENERALES

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

611.2. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes tipos y dosificaciones:

Mortero sin retracción tipo Grout (fck min 50 Mpa)

611.3. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente.

624.ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO

624.2. CONDICIONES GENERALES

Los electrodos que se utilicen en el soldeo manual por arco eléctrico de las piezas de acero, corresponderán a una de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE 14.002. Se preferirán de calidad estructural básica, aunque el contratista podrá proponer otra calidad estructural distinta. El material de aportación deberá tener unas características mecánicas iguales o superiores a los del material base. Su elección se hará en posición y proceso de soldadura etc. Cualquiera que sea en definitiva la calidad utilizada, deberá ser aprobada por la dirección de Obra previamente a su empleo. El comportamiento del material base y del material de aportación se podrá evaluar mediante ensayos, por ejemplo, según ISO 9606/1.

624.4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL MATERIAL DE APORTACIÓN

Todos los materiales de aportación serán acopiados con el correspondiente certificado de calidad tipo 3.1.B, según DIN 50.049, que será presentado a revisión del Director de las Obras con anterioridad a su utilización.

624.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forman parte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

658. ESCOLLERAS

658.1. DEFINICIÓN

Se define como escollera el conjunto de piedras en manto de protección de taludes y solera de cauces, incluyendo el suministro de los mismos, así como, su vertido y colocación. Previamente se preparará el terreno natural, de forma que las piedras queden perfectamente encajadas entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

Previamente se preparará el terreno natural o el talud correspondiente, de forma que se obtenga una masa de materiales pétreos, que queden perfectamente encajados entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

658.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La piedra para escolleras y encachados será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será al menos, de dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m^3) y su resistencia en probeta cúbica de quince centímetros (15 cm) de lado, no inferior a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm^2)

En escolleras el porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños mayores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco centímetros (65 cm) será menor del veinte por ciento (20%)

En todo aquello que no se oponga a lo indicado será vigente lo previsto en el artículo 658 del PG-3/75.

658.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

658.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

La preparación de la superficie de apoyo puede presentar las siguientes características:

658.3.1.1. Apoyo de escollera sobre el terreno existente

En este caso únicamente habrá que proceder a una limpieza del terreno, de las malezas, arbustos, tocones y materiales vertidos así como un reperfilado de la superficie existente, entendiendo como tal una excavación media de treinta centímetros (30 cm) de espesor, de tal manera que no haya ningún punto en el que la excavación supere los sesenta centímetros (60 cm).

Tras dicho reperfilado, se deberá haber logrado una superficie plana cuya pendiente máxima será la correspondiente a la que tenga definitivamente la escollera.

El reperfilado se extenderá dos metros (2,00 m) por encima de la altura de coronación de la escollera.

658.3.1.2. Apoyo de la escollera sobre sección en excavación

Tras la preceptiva limpieza y desbroce se procederá a excavar la sección según los planos o las órdenes que dicte el Director de Obra.

658.3.1.3.. Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén

Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de Obra.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

658.3.1.4. Apoyo escollera en encazamiento

La utilización de esta capa de apoyo de la escollera de encauzamiento estará justificada siempre que conste en los planos de proyecto o lo ordene el Director de Obra una vez que se haya comprobado que el terreno natural de apoyo no reúne las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante.

Se colocará una primera capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera de treinta y cinco centímetros (35 cm) de espesor.

Cualquiera que sea la superficie de apoyo, habrá que extender la preparación de la misma hasta al menos, dos metros (2,00 m) por encima de la coronación de la escollera.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

En los pies de apoyo de la escollera se continuará la colocación de la misma en el plano de la solera del cauce a lo largo de al menos metro y medio (1,50 m), cajeando para ello el alojamiento de dicho pie.

Para la realización del cajeo se procederá a realizar una pequeña ataguía o desvío, de manera que se ejecute en seco, debiéndose realizar el necesario bombeo para el achique de las filtraciones que se puedan producir

658.3.2. Extensión de la escollera.

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección, pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de Obra, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo.

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que apoya el revestimiento y se logre una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La altura del vertido de la piedra será inferior a tres metros (3,00 m) y, en general, no se utilizarán sistemas de colocación que provoquen la segregación del material.

Las piedras de mayor tamaño estarán distribuidas uniformemente dentro del conjunto del revestimiento. En caso necesario se procederá a la colocación a mano para conseguir lo expuesto anteriormente.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

La escollera de protección de taludes se colocará en seco, admitiéndose hasta un máximo de treinta centímetros (30 cm) de agua para la del pie del talud del cauce de agua baja, de forma que siempre pueda garantizarse un buen apoyo.

Si la escollera ha de colocarse por debajo del agua, además de aumentarse el espesor respectivo, se emplearán métodos constructivos que garanticen la segregación mínima.

Dentro de esta unidad quedan incluidos los trabajos de ataguías y desvíos de cuaces que resulten necesarios para una correcta ejecución.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al parámetro teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras. A los efectos, cualquier desplazamiento de materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

658.4. CONTROL DE CALIDAD

A la recepción de los materiales se exigirá el certificado de la cantera y de la planta de hormigonado de que cumplen con las características exigidas en este Pliego.

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medio por el ensayo de Los Angeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

658.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los muros de escollera se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados al precio del cuadro de precios considerándose incluidos dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, vertido y colocación, así como las operaciones de preparación de su superficie de apoyo.

La escollera de protección de cauces se medirá en m^2, incluyendo suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios, quedando excluida la excavación del terreno a sustituir.

Las obras de la capa de preparación de la superficie para el apoyo de la escollera de encauzamiento, en el caso de ser necesarias, se abonarán, asimismo por tonelada métrica de material realmente colocado, al mismo precio que la escollera, teniendo en cuenta la densidad. Se considera incluida la capa referida de material granular.

680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

680.2. MATERIALES

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del PG-3/75.

Los encofrados de superficie vista serán especialmente cuidados, de madera pulida de primera calidad, llevarán sus correspondientes berenjenos para achaflanado de aristas. Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de dos milímetros (2 mm)

680.1.2. Tipos de encofrado

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.

Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos de superficie plana o reglada, en columnas, pilares y capiteles debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

Encofrado tipo E-3. En cornisas, impostas y cajetines

Encofrado tipo E-4. Encofrado perdido en huecos interiores para conductos y aligeramiento de elementos estructurales del hormigón, así como en placas de hormigón armado prefabricados entre vigas en tablero de vigas.

Encofrado tipo E-5. Encofrado visto con madera machihembrada y cepillada

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulten para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva					
de 1,50 m de longitud	20	8	6	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3	4	3

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Anejo Nº 10 de la Instrucción EHE-08.

680.3. EJECUCIÓN

Podrán utilizarse encofrados de tablones, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para encofrados en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tablones vale lo siguiente:

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los tablones deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm, el ancho de los tablones oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla. El empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una colocación homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm, como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado 610 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

680.3.1. Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0ºC, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

680.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados no serán objeto de abono por este Artículo.

Los moldes de piezas fabricadas en taller no serán objeto de abono separado por estar incluido este concepto en el precio unitario de los elementos prefabricados de hormigón.

Los encofrados del hormigón colocado en obra se abonarán por los metros cuadrados (m2) de paramento o superficie interior realmente encofrados medidos sobre planos.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, y operaciones necesarias para ejecutar la obra, incluso andamiajes, apuntalamientos o atirantamientos, arriostramientos, etc.,... así como los berenjenos para el achaflanamiento de aristas y los goterones en tableros y cornisas.

690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Y TABLEROS

690.1. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

En aquellos paramentos de hormigón que definan los planos y ordene el Director, se aplicará una capa de pintura asfáltica impermeabilizante cuya calidad y modo de aplicación cumplirá lo establecido en el artículo 690 del PG-3 y las instrucciones dadas por la D. De O.

Se utilizará una doble imprimación a base de emulsión bituminosa.

La primera imprimación podrá ser más diluida que la segunda, a modo de capa adherente y con un consumo de 0,3 a 0,4 Kg/m². Una vez seca se procederá a dar la segunda imprimación a base de dos manos con un consumo total de 2 Kg/m².

El compuesto estará diseñado especialmente para la protección de superficies de hormigón, siendo resistente al agua, a las soluciones acuosas de álcalis o de ácidos, a las sales de descongelación, al petróleo, a los aceites minerales y a los agentes atmosféricos; tendrá una elevada resistencia mecánica para soportar el paso directo del tráfico sobre él y, gracias al agregado mineral esparcido, deberá presentar una resistencia duradera al deslizamiento húmedo.

Las superficies de aplicación deben estar completamente limpias, secas y exentas de materiales deleznables. A juicio del Director de la Obra podrá aplicarse, para la limpieza, agua a presión o chorro de arena, pero siempre con una terminación de las superficies a aplicar, secas y limpias.

690.2. CAPA IMPERMEABILIZANTE SOBRE TABLEROS DE HORMIGÓN EN PUENTES

Se cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 690 del PG-3, con las puntualizaciones que a continuación se especifican.

La impermeabilización se realizará mediante una pintura bicomponente e impermeable a base de epoxi-bitumen tipo BITUPOX o similar.

690.2.1. Ejecución

Soporte. El soporte debe estar limpio, firme (resistencia tracción mínima de 1 N/mm2), seco y sin polvo. Deben de eliminarse los restos de aceite, grasas, etc. Deberán eliminarse especialmente restos de hormigón poco firmes, pinturas antiguas y en general cualquier producto o sólido que pueda afectar a la correcta adherencia del producto. En caso de aplicación sobre soportes metálicos deberá procurarse que éstos estén completamente limpios de grasas y además deben estar desoxidados (mediante chorro de arena) hasta grado Sa 2 1/2 según Norma DIN 55928.

Mezcla: Los dos componentes del producto se presentan envasados en cantidades listas para su mezcla. No es recomendable realizar mezclas parciales. Añadir el Componente II sobre el I y mezclar intensamente con taladro provisto de agitador tipo M17 durante aprox. 3 minutos.

Imprimación: Mezclar los dos componentes de BITUPOX y añadir un 25% de agua. Aplicar con brocha, rodillo o pistola evitando la formación de charcos (aprox. 250 g/m2) y dejar secar antes de aplicar la siguiente capa.

Aplicación: Aplicar mediante brocha, rodillo o pistola una capa de BITUPOX puro (aprox. 250 g/m2) Tras un tiempo de secado de unas 3 horas, dar una segunda capa idéntica a la anterior.

Aplicación en zonas con agresión mecánica: Para mejorar la resistencia a la abrasión puede mezclarse BITUPOX con arena de cuarzo seca de granulometría aprox. 0,1 mm en proporción 1:1,8 mezclando el conjunto con taladro provisto de agitador hasta obtener una mezcla homogénea. Aplicar con brocha o rodillo una capa de BITUPOX con arena en un espesor de 1 mm. Tras un tiempo de secado de unas 3 horas, aplicar una segunda capa idéntica a la anterior. Opcionalmente puede aplicarse una última capa de BITUPOX puro (aprox. 250 g/m2) a modo de sellado, después de pasadas 3 horas desde la aplicación de la capa anterior.

Consumo: Imprimación: aprox. 250 g/m2 de BITUPOX diluido al 25% en agua.

BITUPOX puro: aprox. 250 g/m2 por capa.

BITUPOX con arena: aprox. 1,6 Kg/m2 por capa.

Estos consumos son teóricos y deberán calcularse para cada obra en particular después de ensayos representativos.

Otros condicionantes: No aplicar sobre soportes a temperaturas inferiores a 5° C ni superiores a 30° C.

690.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se abonará por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidas sobre planos. En el precio están incluidas todas las operaciones, materiales, maquinaria, mano de obra y elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra. De acuerdo con el presente Pliego y con las instrucciones de la Dirección, incluida la preparación y limpieza del soporte de acuerdo con lo especificado.

caminos País Vasco
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

691. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

En las obras y juntas que indiquen los planos y ordene el Director, se colocarán bandas o cintas nervadas con núcleo central de P.V.C. de 20 cm de ancho cuyo abono se realizará por los metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

La calidad, tipo y procedencia de la cinta a colocar será sometida a la aprobación del Director.

Se cumplirá lo establecido en el Artículo 691 del PG-3/75.

691.2. MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de sellado se medirá en metros lineales (ml) realmente colocados de cada tipo.

El precio incluye todos los materiales y operaciones y medios auxiliares para la correcta terminación de la unidad de obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

7ª PARTE: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD

700. MARCAS VIALES

700.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2. TIPOS

las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICION	CLAVE	CARACTERISTICAS
EN FUNCION DE UTILIZACION		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA(*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
REBORDEO	B	Marca vial permantente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*)La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3. MATERIALES

700.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

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/m²
- Microesferas de vidrio = 900 g/m²

Obteniendo el factor desgaste de acuerdo con el apartado 700.3.4 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).
  - Marcas viales de pasos peatonales
  - 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.

700.3.2. ESPECIFICACIONES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

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.

700.3.2.1. Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 28/11/2025
VISADO

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARAMETRO DE MEDIDA			CLASE REQUERIDA			
				Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)	En seco		R3		R3	
		En húmedo		RW2		RW3	
		En lluvia		-		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento	Bituminoso		B2		B2	
		De hormigón		B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	Bituminoso		Q2		Q2	
		De hormigón		Q3		Q3	
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vertices del polígono de color		1	2	3	4
			X	0.355	0.305	0.285	0.335
			Y	0.355	0.305	0.325	0.375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARAMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≤0.05			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			X	0.355	0.305	0.285	0.335
			Y	0.355	0.305	0.325	0.375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricciön SRT			≥45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARAMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≥0.12 Y ≤0.22			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			X	0.650	0.490	0.480	0.620
			Y	0.310	0.310	0.340	0.350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricciön SRT			≥45			

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

700.3.2.2. Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3. Carácterísticas físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERISTICAS FISICAS	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLASTICOS	PLASTICOS FRIOS
COLOR	Color en tabla 700.2a		
FACTO DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO	≥4		
ENVEJECIMINETO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ALCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.
(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERISTICA FISICA	TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

		DE TERMOPLASTICO O PALSTICO EN FRIO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLASTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		Color como en tabla 700.2ª	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥B5	
FACTOR DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5	
	EN HUMEDO	≥RW5	
	BAJO LLUVIA	≥RR4	
RESISTENCIA AL DESPLAZAMINETO		≥S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor luminancia	

700.3.3. ACREDITACION DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, 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.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/12/2025
VISADO

700.3.3.1. Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar: -

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos

- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o

- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011

- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).

- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia ≥ 0 ,15 .

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011

- incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790. - Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERISTICAS DE IDENTIFICACION	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURA	TERMOPLASTICOS	PLASTICOS EN FRIO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SOLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROSFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERISTICAS DE IDENTIFICACION	TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
	DE TERMOPLASTICO O PLASTICO EN FRIO SIN MATERIALES DE	DE TERMOPLASTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
27/11/2025
VISADO

		POST-MEZCLADO	
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HUMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2. Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802

700.3.3.3. Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

700.3.4.1. Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

TABLA 700.7: VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CARACT.	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	6
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izda. en calzadas separadas	Banda lateral derecha, en calzadas separadas, o laterales, en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
Clase de Rugosidad(*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H≤0,3	b) 0,3<H≤0,6	0,6<H≤0,9	0,9<H≤1,2	a) 1,2<H≤1,5	b) H>1,5
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad				
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5	Calzada única y mala visibilidad	-
IMD	≤ 5.000	5.000 < IMD ≤ 10.000	10.000 < IMD ≤ 20.000	20.000 < IMD ≤ 50.000	50.000 < IMD ≤ 100.000	IMD > 100.000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤14	P5
15 a 18	P6
>19	P7

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

700.3.4.2. Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACION	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRILICA TERMOPLASTICA	PLASTICO DE APLICACIÓN EN FRIO DOS COMPONENTES	TERMOPLASTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALS PREFABRICADAS	PINTURA ALCIDUCA	PINTURA ACRILICA
PINTURA ACRILICA TERMOPLASTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLASTICO DE APLICACIÓN EN FRIO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLASTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALS PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCIDUCA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRILICA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACION	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRIO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGON

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CAPA DELGADA	ALCIDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRILICA TERMOPLASTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRILICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACION	ACRILICA (Imprimación transparente o negra pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLASTICA CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLASTICA CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLASTICO EN FRIO EN DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente.

(3) Con imprimación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

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.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

<table>
<tr><td>REQUISITO</td><td colspan="2">PARAMETRO DE MEDIDA</td><td colspan="5">CLASES REQUERIDAS</td><td>PERIODO</td></tr>
<tr><td rowspan="4">VISIBILIDAD NOCTURNA</td><td colspan="2" rowspan="4">Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión(RL)</td><td colspan="3">En seco</td><td colspan="2">En húmedo</td><td>Antes de</td></tr>
<tr><td colspan="3">R4</td><td colspan="2">RW2</td><td>180 días</td></tr>
<tr><td colspan="3">R3</td><td colspan="2">RW1</td><td>365 días</td></tr>
<tr><td colspan="3">R2</td><td colspan="2">RW1</td><td>730 días</td></tr>
<tr><td rowspan="5">VISIBILIDAD DIURNA</td><td rowspan="2">Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento</td><td>Bituminoso</td><td colspan="5">B2 o Q2</td><td rowspan="5">En todo momento de la vida útil</td></tr>
<tr><td>De hormigón</td><td colspan="5">B3 o Q3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Color: coord. cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define</td><td rowspan="3">Vértices del polígono de color</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>X</td><td>0.355</td><td>0.305</td><td>0.285</td><td>0.335</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>0.355</td><td>0.305</td><td>0.325</td><td>0.375</td></tr>
<tr><td>RESISTENCIAL DESLIZAMIENTO</td><td>Coeficiente de fricción SRT</td><td></td><td colspan="5">S1</td></tr>
</table>

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

700.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

700.5.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2. CARACTERISTICAS Y REQUISITOS

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3. ACREDITACION DE LA MAQUINARIA

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4. CRITERIOS DE SELECCION

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5. ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6. EJECUCIÓN

700.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

700.6.2. SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3. 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.).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centés i m a s (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras 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.

700.6.4. ELIMINACION DE 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.

700.6.5. ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6. PREMARCADO

Previamente a la aplicación 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).

700.7. LIMITACIONES A LA EJECUCION

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 (3ºC) 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 (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 Km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

700.8. CONTROL DE CALIDAD

700.8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

700.8.2.1. Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2. Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3 Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1 Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2. Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3 Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia , coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4 Microesfras de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3. CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

700.8.3.1. Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2. Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

700.8.3.3 Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

700.8.4.1 Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2 Metodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1 Metodo del ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICION DE LA MARCA VIAL	CARACTERISTICAS				
	R_L	RW	SRT	Q_D o β	Color (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
NORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SIMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2 Metodo del ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

700.9. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

700.9.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2 PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3 Unidad terminada

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de seis (6) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.11. MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento, según los precios de los códigos 400.104, 400.105, 400.106 y 400.107. Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento según el precio 400.108.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1436	Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.
UNE-EN 1790	Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.
UNE-EN 1871	Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
UNE-EN 12802	Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación
UNE-EN 13197	Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.
UNE-EN 1423	Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
UNE-EN 13459	Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.
UNE-EN ISO 2813	Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 200, 600 y 850.
UNE 135204	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.
UNE 135277	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se 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).
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3. MATERIALES

701.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

701.3.2. SOPORTES Y ANCLAJESS

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3. SUSTRATO

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.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (< 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4. MATERIAL RETRORREFLECTANTE

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Las señales serán de clase de retroreflexión RA2 o RA3 según su lugar de disposición, de acuerdo con el Proyecto

Los carteles, placas complementarias, señales de dirección, confirmación o situación serán de clase retrorreflexión RA2 o RA3, según su lugar de disposición, de acuerdo con el Proyecto.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Director de las obras fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5. ACREDITACION DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN

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	RA2	RA3	RA2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	RA3	RA3	RA2

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 RA3.

En cualquier caso el nivel mínimo de retroreflexión a emplear en la señalización a colocar en este proyecto, será el nivel RA2.

701.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERISTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 15.1289-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXION	5.1
RESISTENCIA A TORSION	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACION TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL)-FLEXION	5.4.1
DEFORMACION TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXION	5.4.1
DEFORMACION TEMPORAL (SOPORTES)-TORSION	5.4.1
CARGA DINAMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACION PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMINETO ANTE IMPACTO DE VEHICULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERISTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION Ra	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5. Ejecución

701.5.1. Seguridad y Señalización de las Obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, corriendo por cuenta del Contratista los gastos originados por este concepto.

701.5.2. 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.

701.6. Limitaciones a la Ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7. CONTROL DE CALIDAD

701.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1. Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2. Toma de Muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.3) en la norma UNE 66 020.

TABLA 701.3: CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$n=raíz(n_1/6)$

siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

701.7.3. CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que 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 de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4. CONTROL DE UNIDAD TERMINADA

701.7.4.1. Consideracines generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2. Metodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1 *Método de ensayo puntual*

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2 *Método de ensayo continuo*

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

701.8.1. MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3: CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO. (NORMA UNE-ISO 2859-1)(*)

TAMAÑO DE ÑA MUESTRA	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2. UNIDAD TERMINADA

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9. PERÍODO DE GARANTÍA

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 (serigrafiadas 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.

701.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, cimentaciones y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, a los precios de los códigos 600.104 y 600.105 indicados para las mismas en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los carteles se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, con arreglo al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.

UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.

UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo."in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.

UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

702. CAPTAFAROS OJOS DE GATO

Regirá el artículo 702 de la Orden FOM/2523/2014, con las siguientes especificaciones.

702.2. TIPOS

El captafaros a emplear será del tipo P3A S1 R1.

Adhesivo: el adhesivo a emplear será un producto de dos componentes en base a la mezcla de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. La mezcla de los componentes, base y endurecedor, deberá efectuarse en la proporción del 1%. Siendo las características del adhesivo, una vez polimerizado, las siguientes:

Resistencia al alargamiento a 20ºC y velocidad de tracción 10 mm/min	6%
Resistencia a la rotura a 20ºC y velocidad de tracción 10 mm/min	180 kg/cm2
Adherencia sobre soporte de hormigón	15 kg/cm2
Tiempo de vida en bote "pot-life" a 25ºC	5 min.

Los dos componentes se mezclarán y se procederá a su perfecta homogeneización, mediante espátula apropiada.

702.4. EJECUCION

702.4.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie, sobre la que se ha de efectuar la aplicación, deberá estar limpia, seca y desprovista de manchas de aceite, grasas y carburantes.

Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo efectuarse un enérgico, cepillado previo.

Aplicación del adhesivo: una vez realizada la mezcla de los dos (2) componentes, se procederá a:

Aplicar la mezcla a la superficie de la carretera donde va a situarse el captafaro.

Aplicar una capa de adhesivo sobre la base del captafaro, invirtiéndolo.

La dotación de adhesivo no será inferior a 150gr/ud con objeto de lograr una correcta adhesividad.

Colocación del captafaro "ojo de gato". Colóquese el captafaro con un ligero giro de izquierda a derecha con el pie, para orientarlo, adecuadamente. Oprímase contra el pavimento, haciendo que el adhesivo sobresalga por los bordes. Proteger los captafaros del tráfico durante 20-40 minutos. El tramo no podrá ser abierto al tráfico, mientras no se compruebe la suficiente polimeración del adhesivo. Como apertura al tráfico podrá efectuarse a la media (1/2) hora realizada la operación. En cuanto a la señalización, para la adecuada ordenación del tráfico y suficiente protección de los operarios, se atenderá en todo momento a las Normas dictadas por la Dirección General de Carreteras.

702.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros, se medirán por unidades realmente colocadas, y se abonarán según el precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios, que incluye las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, premarcado y eliminación de los capatfaros existentes en el pavimento.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1. DEFINICIÓN

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretiles y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.

- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.

  Los hitos de arista son dispositivos simples, eficaces yrelativamente económicos, ampliamente utilizados en diferentes países. Su función es la de poner en evidencia, a distancia, el trazado de la vía

- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.

- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en su apartado 6 “Señalización y balizamiento de curvas”.

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2. TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1

CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLACTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 o D4	° R1 o R2
HITOS DE VERTICE	D1 o D2	R1
BALIZAS CILINDRICAS	D1 o D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 o R2

D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretiles y barreras de seguridad.
R1: láminas (material).
R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
R3: dispositivos de cristal biconvexo

El tipo de dispositivo retrorreflectante será R1

703.3. MATERIALES

703.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3. 703.3.1.

El Director de las obras podrá fijar la naturaleza y características del material más adecuado a emplear como sustrato, el tipo de material retrorreflectante a utilizar y el procedimiento de fijación al soporte (calzada o estructura).Fijará, además, el níumero y color de caras reflectantes y el color del elemento de balizamineto.

La clase de retrorrefexión del material retrorreflectante será RA3

703.3.2. SUSTRATO (ZONA NO RETRORREFLECTANTE)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norm a UNE - EN 12899-3.

Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

En la fabricación de los postes de hitos de arista Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioletas.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes de peso por 100 de mezcla, con una tolerancia de +/- 0,5 partes.

Las características del material serán las que se detallan a continuación:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	NORMAS	UNIDADES	VALORES
Densidad 23ºC	UNE 53 020	Kg/m³	< 1.500
Temperatura Vicat 49 N	UNE 53 118 ISO R 306	º C	> 81
Dureza Shore D 23 ºC	UNE 53 150		85 ± 2
Absorción de agua	UNE 53 026	mg/cm²	< 4
Comportamiento fuego	UNE 53 315		Autoextig.
Resistencia tracción 23ºC	UNE 53 023	N/mm²	> 45
Alargamiento Rotura 23ºC	UNE 53 023	%	> 80
Choque Charpy 23º C	UNE 53 021 81	Kg/cm	> 6
Choque Charpy 0º C	UNE 53 021 81	Kg/cm	> 4
Comportamiento al calor	UNE 53 112	%	> 5

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 16/12/2025
VISADO

Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.

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, según la norma UNE-EN 12899-3

703.3.3. DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.4 del presente Pliego.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.

Para la aceptación de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos.

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.

caminos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

703.3.4. SISTEMA DE ANCLAJE

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las especificaciones definidas en el apartado 701.3.2 del presente Pliego.

703.3.5. ACREDITACION DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija el número cumplimiento de otras especificaciones técnicas, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

703.3.6. FRANJA NEGRA

La franja negra de los hitos de arista se realizará mediante una lámina adherida al vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida con adhesivo sensible a la presión por encima de 4ºC, protegido por un soporte tratado fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficiente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el

levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro, y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, de laminación o pérdida de adherencia.

703.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.

TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)

CARACTERISTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTATICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHICULO (SEGURIDAD PASIVA)	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERISTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNO	6.3.1
CARACTERISTICAS VISUALES (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	
CARACTERISTICAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS (SOLO PARA DISPOSITIVOS TIPO R1, NIVELES RA1 Y RA2)	6.3.2.1
COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA NOCTURNOS	6.3.2.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION R_A	6.3.2.3
DURABILIDAD	
RESISTENCIA A LA CORROSION	6.4.2.2
RESISTENCIA AL AGUA	6.4.2.3
RESISTENCIA A RADIACION UV (ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL)	6.4.2.4
SUSTANCIAS PELIGROSAS	10

No se admitirán las siguientes clases:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

- Clase WL0 para la presión de viento.
- Clase DH0 para la resistencia al impacto.

El nivel de retrorreflexión de los dispositivos retrorreflectantes de cualquier tipo de elemento de balizamineto será nivel 3. Asimismo, presentarán las mayores prestaciones en cuanto al comportamiento ante impacto de vehículo.

703.5. EJECUCIÓN

703.5.1. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

703.5.2. DISPOSICIÓN DE LOS HITOS DE ARISTA

El hito de arista es, además, un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre dos kilómetros sucesivos) inscribiendo en este caso, en el lugar indicado en los Planos un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros, pero sin número, variable entre 1 a 9 de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los kilómetros.

RADIO (m)	DISTANCIA (m)	Nº HITOS Por Hm	1er Hm contiguo	2º Hm contiguo	3º Hm contiguo	4º Hm contiguo
< 100	10	10	12,5	16,66	25	50
101-150	12,50	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
501-700	33,33	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Para lograr la máxima uniformidad posible de la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva cual es el radio y disponer el hectómetro o hectómetros, que abarca total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener la transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curvo con radio > 700 m), se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias, de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12,50 m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hitos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trata de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que corresponda a cada una, según su radio, y en los hectómetros intermedios, se irán espaciando, de acuerdo con el párrafo anterior. Sin embargo, puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le corresponda por su propio radio. En este caso, se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior que por el exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 m en el interior de la curva, sólo se colocará la mitad de los hitos, según el esquema reflejado en los Planos.

Los hitos se colocarán, según el tipo de terreno que se encuentre, pero siempre, excavando una zanja de 50 cm de largo por 40 cm de ancho y 50 cm de profundidad o de sección

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

circular similar, como mínimo, o cualquier otro tipo de perforación o fijación que apruebe el Ingeniero Director de las Obras. Cuando se trate de colocar sobre hormigón, las dimensiones anteriores podrán reducirse, pero será necesario hormigonar el hueco abierto para colocar el hito.

Se colocará un redondo corrugado o un plástico de 14 mm de diámetro y 40 cm de largo, que se introducirá a través del orificio que dispone el hito. Posteriormente se rellenará en dos (2) tongadas que se compactarán con un pisón de mano de 5 Kg de peso, como mínimo, y con un número de golpes no inferior a 50.

En el caso de que el terreno sea rocoso, se perforará el orificio suficiente para introducir el hito con un redondo mínimo de 30 cm, si se rellena de una mezcla de hormigón pobre, y en todo caso, antes de iniciar las obras, se deberá proponer al Ingeniero Director de las obras, la forma de realizar la fijación del hito.

El hormigón utilizado en la cimentación, cuando sea preciso, será del tipo HA-20 y cumplirá la instrucción EHE.

En donde exista barrera de seguridad que esté situada sobre una obra de fábrica, el hito se colocará, uniéndose al poste de la barrera, de la forma indicada anteriormente.

Para determinar la rectitud de los hitos, se colocarán éstos apoyados a todo lo largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras paralelas y longitud no menor de 1.550 mm, no debiendo pasar más de una (1) galga de 1,5 mm de espesor entre la arista de perfil el plano de la regla a lo largo de 1.500 mm.

Serán rechazados todos aquellos hitos cuyas medidas no estén dentro de las tolerancias especificadas.

Los hitos deberán quedar alineados horizontalmente y perfectamente aplomados en vertical.

703.5.3. Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.5.4. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.5.5. Eliminación de los Elementos de Balizamiento Retrorreflectantes

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos.

En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.6.. Limitaciones a la Ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

703.7. Control de Calidad

703.7.1. Consideraciones Generales

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

703.7.2. Control de Procedencia de los Materiales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

703.7.2.1. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

703.7.2.2. Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 703.3. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 703.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 -8	2
9 -18	3
19 -32	4
33 -50	5
51 -72	6
73 -98	7
Más de 98	(N/6)^(1/2) (*)

(*) Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

703.7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

703.3.3. CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

703.3.4. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

caminos PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.8.. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

703.8.1. MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

703.8.2. UNIDAD TERMINADA

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

703.9. PERIODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento,

rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía 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 los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes 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 paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas retrorreflectantes 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 del Pliego para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.10. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, premarcado y eliminación de los elementos de balizamiento instalados, al precio indicado para el mismo en el Cuadro de Precios nº1.

En el caso de que los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, está incluida en los precios unitarios anteriormente señalzados

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE-EN 12899-3 Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.

UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.

UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCION DE MOTOCICLISTAS

704.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2. TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

- Por su clase y nivel de contención
- Por su índice de severidad de impacto
- Por su anchura de trabajo y su deflexión dinámica
- Por el tipo de material constituyente

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

Según el material, la barreras de seguridad empleadas se se clasifican en :

- Metálica, formada por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores
    - Paso de mediana : consiste en una barrera metálica simétrica que permite la apertura en su parte central dejando la mediana preparada para el transfer.
- Hormigón, formada por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

704.3. MATERIALES

704.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

704.3.2. BARRERAS Y PRETILES

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

Las barreras y pretiles a disponer en el proyecto son los siguientes:

- Barrera metálica simple N2/W5/d=0.75/A

En el caso de barreras metálicas situadas en márgenes de viales en los que exista doble sentido de circulación, el poste será tubular, de 120 mm. de canto.

Dispondrán cada 8m captafaros de las siguientes características:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

- Soporte metálico de 1.5 mm de espesor, galvanizado en caliente.

- Catadióptrico a doble cara blanco y ambar, con sistema antivandálico, encastrable en soporte metálico y de 60 cm2 de catadióptrico por cara.

- El catadióptrico deberá cumplir lo siguiente:

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($Cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS CATADIÓPTRICOS

Angulo de divergencia α	Angulo de incidencia β_1 (β_2)	Color	Nivel II	Nivel III	Catadióptrico
0,2°	5°	Blanco	250	800	4624
		Ámbar	170	660	2869
0,33°	5°	Blanco	180	425	3495
		Ámbar	120	212	2332

704.3.3. OTROS SISTEMAS DE CONTENCION

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretiles. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretiles, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Todos los sitemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, que será conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

704.3.4. CARACTERISTICAS

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (≥ 98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (> 0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (> 2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.4. EJECUCION

704.4.1. SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

704.4.2. PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El terreno prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

704.4.3. REPLANTEO

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.4.4. INSTALACION

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporciona un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

704.5. LIMITACIONES A LA EJECUCION

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.6. CONTROL DE CALIDAD

704.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

704.6.2.1. Consideraciones Generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

704.6.2.2. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones. -
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos. Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

Los pasos de mediana deberán haber sido sometidos a puebas de choque y satisfecho, según la norma EN 1317-1 y 2, las cualidades técnicas exigidas para el nivel de contención H2 (Ensayos TB11 y TB51).

El ensayo TB51 (coche de 13 toneladas lanzado a 70 km/h bajo ángulo de 20º) deberá mostrar que el vehículo no atravesa el dispositivo y que ningún elemento del dispositivo penetra en la cabina.

El ensayo TB11 (vehículo de 900 kg. Lanzado a 100 km/h bajo un ángulo de 20º) mostrará que el vehículo no atravesa el dispositivo y que ningún elemento de este penetre en la cabina.

704.6.3. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALESS

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

704.6.4. CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

704.7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8. PERIODO DE GARANTIA

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 del Pliego para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.9. MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, según su tipo, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, excepto en el caso de los pasos de mediana, en cuyo caso la medición se realizará por unidad (ud) de paso de mediana colocado.

La barrera de seguridad metálica se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

Las barreras de seguridad metálicas se medirán sin tener en cuenta los solapes, es decir, cada elemento de 4,32 m de longitud será considerado de 4,0 m a efectos de medición y presupuesto. Dentro del precio de la barrera metálica se hayan incluidos los soportes, piezas elásticas, colocación, tornillería, captafaros catadioptricos, etc.

Los tramos iniciales y finales, se abonarán por unidad realmente colocada, de acuerdo al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

Las barreras de seguridad rígidas portátiles a instalar durante la ejecución de las obras se abonarán al precio 400.204, en el cual está incluido el suministro, preparación del terreno para su instalación, en su caso, colocación y mantenimiento durante la duración de las obras.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Normas referidas en este artículo:

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1317-1	Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
UNE-EN 1317-2	Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
UNE-EN 1317-3	Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.
UNE-ENV 1317-4	Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.
UNE-EN 1317-5	Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
UNE-EN 1991-2	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.
UNE 135900-1	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Parte 1: Terminología y procedimientos de ensayo.
UNE 135900-2	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Parte 2: Clases de comportamiento y criterios de aceptación.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

707. OTROS MATERIALES

707.1.PROTECCIONES

Todos los elementos portantes de pórticos, banderolas, carteles de preaviso y barrera de doble onda de seguridad, se galvanizarán por inmersión en caliente, en baño de cinc fundido, con un espesor de recubrimiento mínimo de 70 micras, de acuerdo con las especificaciones del Real Decreto 2.531/1985 de 18 de Diciembre.

El cinc utilizado vendrá en lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan lo indicado en la Norma UNE-37.302.

El aspecto de la superficie galvanizada serán homogénea y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc y no se producirá desprendimiento del recubrimiento.

707.1.1. EJECUCIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se seguirá en todo lo que sea de aplicación lo especificado en la Norma NBE-EA-95, cumpliendo las condiciones que se exigen en la misma, tanto en la ejecución de las uniones soldadas y atornilladas, como la ejecución en taller, montaje de obra y tolerancias dimensionales.

707.1.2. MONTAJE

El Contratista queda en libertad de emplear el procedimiento de montaje que juzgue más conveniente, no obstante, está obligado a realizar un estudio detallado del mismo y debidamente justificado, el cual someterá a la aprobación del Director de Obra. Todos los elementos de montaje, plumas, grúas, gatos, cabrestantes, etc., deberán estar ampliamente dimensionados.

707.2.ELECTRODOS

El Contratista presentará, a petición del Director de las Obras, la marca y la clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas en la Norma UNE-14003 y, una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra.

A esta petición, se incluirá la información sobre los diámetros, aparatos de soldadura, intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los diferentes cordones.

Los electrodos utilizados, deberán cumplir las condiciones de tolerancia prescritas por la Norma UNE-14002.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. La Dirección de la Obra podrá inspeccionar el almacén de los electrodos, siempre que lo crea conveniente, y exigir que se realicen los ensayos previstos en la citada Norma UNE-14002.

712. SEÑALIZACION DE OBRA

712.1. DEFINICIÓN

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-3IC de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director la situación de los desvíos y este podrá modificarla y especificar en cada caso el tipo de firme correspondiente a cada desvío.

712.2. MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista percibirá la cantidad resultante de aplicar a la medición de las unidades de obra de señalización horizontal, vertical y balizamiento empleadas, sus precios correspondientes, y los específicos de señalización de obra del Cuadro de Precios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

8ª PARTE: RESTAURACIÓN AMBIENTAL

800. UNIDADES DE MEDIDAS CORRECTORAS

800.1. JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

800.1.1. DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto delimitar la zona de ocupación de las obras, quedando definidos perímetros de protección mediante una separación física temporal que impida el acceso y tránsito de maquinaria, vehículos y personal fuera de las zonas acotadas.

Los elementos de protección definidos en el proyecto, son los siguientes:

- Jalonamiento con malla o banda plástica

800.1.2. MATERIALES BÁSICOS

800.1.2.1. ELEMENTOS DEL JALONAMIENTO CON MALLA O BANDA PLÁSTICA

Los elementos que actúen como *estructura soporte* podrán ser cualquiera de los siguientes:

- Estacas de madera de 1,5 m de longitud, y sección mínima de 3x3 cm, debiendo estar los 20 cm superiores pintados de color rojo y con el extremo inferior apuntado.
- Redondos de acero de diámetro suficiente para asegurar la eficacia de la sujeción.

Los elementos de *señalización* y delimitación consistirán en cinta de plástica de balizamiento de dos colores. Opcionalmente, en zonas donde se precise que la delimitación sea especialmente patente, se instalará malla o red plástica, de PVC o polietileno, de altura no inferior a 60 cm, con luz cuadrada o rectangular no superior a 10x10 cm, de color naranja.

800.1.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

800.1.3.1. JALONAMIENTO CON MALLA O BANDA PLÁSTICA

El jalonamiento temporal con malla plástica estará constituido por alineaciones de jalones, de madera o metálicos, clavados en el terreno los 30 cm inferiores. Estos soportes se colocarán a distancias variables entre 5 y 10 m y servirán de sujeción a la malla que se atará a cada uno.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo de las líneas de señalización
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y banda o malla plástica de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

La señalización deberá estar totalmente instalada antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El Contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de Recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

800.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizará con cargo a las siguientes unidades de obra, realmente ejecutadas, las cuales incluyen el suministro de todos los materiales y medios necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo con las especificaciones del presente artículo, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios.

La unidad correspondiente al jalonamiento provisional, se medirá por metro lineal (m), realmente colocado en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios como "Jalonamiento temporal realizado con cinta plástica y estacas de madera o jalones metálicos de 1,5m de altura, separados de 4,0 m entre sí, totalmente instalado, incluso reposiciones y desmantelamiento final".

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

800.2. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

800.2.1. DEFINICIONES

Los elementos de protección del sistema hidrológico definidos en proyecto son los siguientes:

- Barreras de retención de sedimentos: Se trata de dispositivos formados por balas de paja de cereal, dispuestos en las márgenes de los cauces y líneas de drenaje natural, cuyo objeto es actuar como diques de contención de sedimentos, para impedir su aporte a las aguas superficiales, durante la ejecución de las obras.

800.2.2. MATERIALES BÁSICOS

800.2.2.1. BALAS DE PAJA

Las balas de paja provendrán del cosechado de cereal, siendo sus dimensiones las habituales que proporciona la maquinaria agrícola que realiza estas labores.

Los elementos de fijación al terreno serán estacas de madera, de 1,8 m de longitud y sección cuadrada de 5x5 cm, con un extremo apuntado.

800.2.2.2. GEOMEMBRANAS IMPERMEABLES

Las geomembranas estarán fabricadas por extrusión a partir de resina semicristalina de polietileno de alta densidad.

La lámina deberá tener superficie uniforme y estar libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas, grietas o similares.

Las láminas deben ser estancas al agua y poder soldarse de forma homogénea por ambas caras por los procedimientos habituales, tales como aire caliente, cuña caliente o otras formas de fusión, o bien por aporte del mismo material en caliente.

Las membranas suministradas por el fabricante en rollos vendrán identificadas con su número de fabricación y embaladas adecuadamente para permitir su fácil manipulación en la carga y descarga. Para casos particulares se podrán suministrar laminas cortadas.

800.2.2.3. GEOTEXTIL ANTICONTAMINANTE

Para impedir la contaminación con finos de la capa de gravas se instalará un geotextil tejido de 100-200 g/m², que cumplirá las características generales del resto de materiales geosintéticos.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

800.2.2.4. MATERIAL FILTRANTE

El material empleado en la conformación de la capa filtrante será áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración, de piedra de cantera o grava natural, o bien áridos artificiales exentos de arcillas y margas.

El árido tendrá un tamaño de entre cuarenta y doscientos milímetros (40/200 mm), cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0,080 UNE igual o inferior al cinco por ciento (5%)

Los acopios del material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación.

800.2.2.5. OTROS MATERIALES

El resto de materiales constructivos a emplear en la ejecución de estos elementos, como son hormigones, aceros, zahorras, piezas prefabricadas, etc., cumplirán las especificaciones habituales aplicables, y en particular las definidas en apartados precedentes del pliego. Para el caso de hormigón y acero estructural, será de aplicación lo establecido en la instrucción EHE.

800.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

800.2.3.1. BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

La ejecución se inicia con la excavación y rasanteo de una caja de anchura igual a la de las balas o pacas, profundidad no inferior a 10 cm y la longitud especificada, para cada punto.

A continuación se instalarán las pacas apilándolas hasta la altura necesaria en cada caso, en función de las condiciones topográficas de cada punto. En esta operación se tendrá cuidado de que estén estrechamente adosadas en sentido longitudinal y vertical, sin dejar huecos entre ellas.

Tras esta operación, se fijarán al terreno mediante estacas de maderas clavadas en sentido vertical, enterradas un mínimo de 10 cm bajo el plano de excavación colocando al menos 2 estacas por bala.

Finalmente, se procederá a rellenar la parte aguas arriba con las tierras previamente excavadas, compactándolo por medios manuales para prevenir filtraciones bajo la barrera.

Las pacas de paja se revisarán periódicamente y, en caso de saturarse, serán reemplazadas por otras.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

800.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las actuaciones incluidas en el presente capítulo se realizará con cargo a las siguientes unidades de obra, realmente ejecutadas, las cuales incluyen el suministro de todos los materiales, maquinaria y medios necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con las especificaciones del presente artículo, incluyendo su mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento durante el plazo de ejecución total de las obras.

Se abonarán con cargo a los precios incluidos en el Cuadro de Precios:

La barreras de retención de sedimentos se medirá por metros lineales de barreras realmente instaladas.

800.4. RESTAURACIÓN VEGETAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

800.4.1. DEFINICIÓN

El presente artículo tiene por objeto la definición de los materiales y el procedimiento de las distintas técnicas descritas en el Proyecto, para la ejecución de las labores de restauración vegetal, así como el establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas técnicas en taludes, medianas, enlaces, integración de obras de fábrica y demás zonas afectadas por la construcción de la autovía.

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos se realizarán las obras referentes a la restauración ambiental, perfilado en detalle de la superficie del terreno en determinadas áreas, cubrición con tierra vegetal, además de las operaciones referidas propiamente al tratamiento vegetal: preparación previa del terreno, siembras, hidrosiembras y plantaciones.

Las unidades de obra comprendidas son en consecuencia:

0) Acopio y conservación de la tierra a reemplear.

0') Extendido de tierra recuperada.

1) Preparación del terreno:

   1.1) Desfonde-subsolado a 30 y 50 cm de profundidad, dos pases cruzados.

   1.2) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas con extendido de tierra en pendiente o taludes.

   1.3) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas allanadas con extendido de tierra.

2) Siembras o hidrosiembras, incluyendo reposición de marras:

   2.1) Siembra manual en la superficie de rotonda, áreas entre carreteras y caminos y en bordes de la explanación.

   2.2) Hidrosiembra para las siguientes superficies, todas ellas con extendido previo de tierra vegetal: taludes en relleno de carreteras y préstamo.

3) Plantaciones arbóreas y/o arbustivas en alineación o bosquetes y en macizos arbustivos y plantaciones de trepadoras, incluyendo el riego de plantación y reposición de marras en todos los casos.

4) Varios:

   4.1.) Jalonamiento temporal de protección.

   4.2.) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.

5) Labores de mantenimiento y conservación durante el plazo de garantía:

   4.1.) Riegos de superficies sembradas.

   4.2.) Siega manual de superficies sembradas.

   4.3.) Mantenimiento integral de plantaciones.

800.4.2. MATERIALES

800.4.2.1. CONDICIONES GENERALES

800.4.2.2. EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de las obras, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de las obras.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las obras, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.

800.4.2.2.1. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales al entender que estos sólo se consideran integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

800.4.2.2.2. Inspección y Ensayos

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de las obras y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y efectuará todas las pruebas que la Dirección de obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de las obras.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

800.4.2.2.3. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de las obras, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de las obras contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen, y reunirán las condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

800.4.2.2.4. Materiales fuera de Especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

800.4.2.3. MATERIALES A EMPLEAR PARA LA CREACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

El tratamiento final de las superficies nuevas o alteradas por las obras serán las siembras y plantaciones que progresivamente permitirán la instalación de procesos de automantenimiento y mejora edáfica. Véase el apartado correspondiente a las prescripciones relativas a la tierra aceptable a extender en las superficies nuevas.

800.4.2.3.1. Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

La mezcla de semillas será la indicada en el presente Pliego. Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de las obras.

El peso de la semilla pura y viva (P_1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso material envasado.

El grado de pureza mínimo (P_p) de las semillas será al menos del 85% de su peso y el poder germinativo (P_g), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P_1 = P_g \times P_p$$

No estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.

Las semillas a utilizar en las siembras se tendrán a disposición de la Dirección de las obras, de forma previa a su empleo, en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía.

En el caso de que lo anteriormente expuesto no se cumpliese para alguna de las partidas de semillas, se rechazará toda la partida enviada a la obra, corriendo los gastos con cargo al Contratista quedando obligado éste a reponerlas totalmente sanas.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente a juicio de la Dirección de las obras; en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el primero de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Cualquier modificación en la composición o dosificación de la mezcla de semillas necesitará autorización expresa por parte de la Dirección de las obras.

El Contratista deberá notificar, con antelación, a la Dirección de las obras, el día o los días de realización de los trabajos de siembra e hidrosiembra. Para la hidrosiembra, la Dirección de las obras o personal delegado estará presente durante la fase de alimentación de la hidrosembradora, a fin de realizar las oportunas comprobaciones.

Las mezclas de semillas que se propone para la hidrosiembra proyectada es la siguiente:

- Grupo H1:

Especies	% en peso
Herbáceas	95 %
Festuca rubra	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Vicia sativa	10
Trifolium subterraneum	10
Brachypodium retusum	10
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15
Leñosas	5 %
Thymus vulgaris	20 %
Santolina chamaecyparisus	20 %
Rossmarinus officinalis	30 %
Cistus albidus	30%

- Grupo H2:

Especies	% en peso
Herbáceas	95 %
Festuca rubra	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Sedum sediforme	10
Trifolium subterraneum	10
Brachypodium retusum	10
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15
Leñosas	5 %
Thymus vulgaris	50 %
Santolina chamaecyparisus	10 %
Rosmarinus officinalis	20 %
Cistus albidus	20%

Para la siembra manual se propone una mezcla de semillas que se expone en el cuadro siguiente:

Especies	% en peso
Festuca rubra	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Vicia sativa	10
Salvia verbenaca	20
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15

La dosis de semillas a emplear será de 30 gr/m^2 en todos los casos, para la siembra manual y para la hidrosiembra.

Se añadirá a la mezcla de semillas inóculo para leguminosas, correspondiente a las especies figurantes y a las dosis recomendadas en el producto servido. Este procederá de laboratorio reconocido, debiendo figurar en su etiquetado la fecha de caducidad y forma de conservación hasta su empleo, que deberán ser respetadas.

El contratista consultará al laboratorio suministrador sobre la mejor forma de efectuar la incorporación del inóculo e informará a la Dirección de las Obras. El pedido deberá ser hecho con la suficiente antelación ya que es un producto que necesita de varios días para su preparación.

800.4.2.3.2. Abonos

800.4.2.3.2.1. Minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Órdenes ministeriales de 20 de Junio de 1.950, de 10 de Julio de 1.955, de 10 de Junio de 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes y de 28 de Julio de 1.972 sobre Métodos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente).

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía. No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

En la hidrosiembra se aportará un fertilizante de liberación controlada que será del tipo Osmocote Plus, relación NPK 2/1/1,5 + Microelementos, debiéndose indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21° C y su composición en macro y microelementos. La duración habitual será de: 8-9 meses para incorporaciones de final de invierno / principios de primavera, de 12-14 meses para las de otoño y para la hidrosiembra será de 3-5 meses. Las dosis será las siguiente: Hidrosiembra tipo H: 10 g/m^2.

Este mismo abono se empleará en las plantaciones arbóreas con una dosis de 100 g/pie para las plantas arbóreas.

800.4.2.3.2.2. Orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Para el tapado de la semilla en la siembra manual se pueden utilizar materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc. La dosis de aplicación será de 3 l/m^2.

Mantillo

Se considera mantillo a la mezcla de residuos orgánicos, de origen animal o vegetal, y minerales de procedencia no animal, que han sufrido un acusado proceso de transformación (natural o mecánico) hasta el extremo de no reconocer "de visu" su procedencia. La mezcla tendrá las características siguientes:

- Procederá en un 70% al menos de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales y/o vegetales y/o minerales excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, etc.
- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Turba

Se denomina turba al material orgánico procedente de la descomposición anaeróbica de residuos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las situan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materialesa frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas. La turba a utilizar será de tipo rubia o finlandesa, salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Las características de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05 %
- Humedad máxima 55 %.
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200 % de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Corteza compostada

La composición física de este producto debe ser corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada. Debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.

Dentro de las características físicas a cumplir por la corteza compostada se encuentran las siguientes

- Densidad aparente de 0,25 - 0,30

caminos
País Vasco
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- pH en agua de 6 $\pm$ 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Además de los anteriores, otros abonos orgánicos que, en su caso, pueden ser utilizados en las plantaciones son los siguientes:

Estiércol

Se considera estiércol la mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado con la paja que sirve de cama al mismo, en periodo de estabulación. Esta mezcla tendrá las siguientes características:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45° C) y superior a veinticinco grados (25° C).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil, será de 5 para el nitrógeno, 3 para el ácido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un periodo superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo

El fertilizante o abono orgánico, a añadir al hoyo de plantación de las especies arbóreas, puede ser estiércol que deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

La dosis de aplicación será de 5 Kg/hoyo para las plantas arbóreas.

800.4.2.3.3. Agua

Las aguas empleadas en la hidrosiembra y posibles riegos nunca serán salitrosas; su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%.

Las dosis serían:

- Riego de plantación de especie arbórea: 25 l/hoyo en el caso de árboles.
- Riego de plantación de especies arbustivas: 15 l/pie.

800.4.2.3.4. Materiales a utilizar en la Hidrosiembra

800.4.2.3.4.1. Agua

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.4.2. Abono

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.4.3. Estabilizadores, Polímeros Absorbentes y Mulches

800.4.2.3.4.3.1. Estabilizadores

Se entiende por estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Tipos

En las hidrosiembras de este Proyecto se utilizarán Copolímeros tipo Curasol. Las dosis serán: Hidrosiembra tipo H: 25 gr/m^2.

Características Técnicas

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por aquélla.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.
- Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.
- Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.
- Resistentes a las heladas.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses
- No producir inhibición a la germinación de las semillas o dosis usuales.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el párrafo anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características.

Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

800.4.2.3.4.3.2. Polímeros Sintéticos Absorbentes

Los polímeros sintéticos absorbentes son acondicionadores de suelos que los mejoran de forma que se aprovecha mejor el agua en cualquier uso agrícola donde el establecimiento vegetal está amenazado por la falta de ese elemento.

Tipos

Principalmente hay tres tipos de productos que se incluyen:

- Copolímeros feculosos
- Polivinílicos de alcohol
- Poliacrilamidas.

La principal diferencia y más importante entre los distintos tipos es que la propiedad de absorción y de retención de agua es afectada en diferentes niveles por la cantidad de sales disueltas en el agua del suelo.

En su momento, tras los análisis de la tierra de propios o de préstamos en su caso y de acuerdo con la Dirección de Obra se indicará el tipo a emplear en este Proyecto en la hidrosiembra H y en las plantaciones de especies arbóreas.

En principio, la dosis será: Hidrosiembra tipo H: 3 g/m^2.El mismo producto se empleará en las plantaciones arbóreas con una dosis de 150 g/hoyo para las plantas arbóreas.

Características técnicas

Para conseguir una óptima función como elemento retenedor de agua, los polímeros deben tener las siguientes características:

- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (80) por ciento.
- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La pérdida de peso acumulada debido a la descomposición del polímero por acción microbial será menor del 5% al cabo de seis (6) semanas.
- La capacidad de absorción de agua y 1 gr/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo, para el agua destilada de trescientas (300) veces.
- Vendrá presentado en granos de 0,5 a 1,5 mm de diámetro.
- Será capaz de formar gel al absorber agua y volver a recuperar su aspecto granulento con la desecación, habiendo liberado antes lentamente la cantidad de agua absorbida.

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. En caso necesario la Dirección de Obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados más arriba.

800.4.2.3.4.3.3. Mulches

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Tipos

A efectos de este Pliego se consideran dos tipos de mulch para su empleo en las hidrosiembras:

- Mulch de paja: Caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Mulch de celulosa: sustancia insoluble en agua obtenida de las células vegetales por procedimientos mecánicos y nunca químicos. Con dos subtipos: de fibra larga (coníferas) y de fibra corta (frondosas).

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Las dosis en las Hidrosiembras serán: Mulch de paja: 40 g/m^2, Mulch de celulosa fibra larga: 40 g/m^2.

Características técnicas: El mulch para la hidrosiembra puede proceder de una mezcla de pasta mecánica y paja de cereal picada y seca.

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

800.4.2.3.4.4. Semillas

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.5. Plantas Arbóreas y Arbustivas

800.4.2.3.5.1. Definiciones

Se entiende por planta en un proyecto de plantaciones toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características.

- Árbol: Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m. de altura.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas.
- Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones relativas a las plantas, en cuanto a su sistema radical, son:

- Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto del sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego se asimilan los tres tipos a “planta en contenedor”.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: Perímetro del tallo tomado a 1,20m del cuello de la planta.

800.4.2.3.5.2. Procedencia

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Se establecerá de antemano un contrato de cultivo con el viverista, definiendo para cada especie: la procedencia, las condiciones de cultivo y normas de operación, procurando que el número máximo de especies estén sembradas y cultivadas en el propio vivero suministrador. Se escogerán y marcarán en el vivero en el verano precedente a la plantación, las plantas conformes con las condiciones prescritas, facilitando así la recepción previa de las plantas.

800.4.2.3.5.3. Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en este Pliego y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se prescriben en el presente artículo.

Todas las plantas habrán sido cultivadas con espaciamiento suficiente, de manera que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propia de su tamaño.

caminos
Colegios de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas y enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que presenten enroscamientos en sus sistemas radicales.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje. La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Las plantas suministradas a raíz desnuda poseerán un sistema radical abundante alrededor del eje del tallo, en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Una única raíz indica un mal repicado en vivero. Su buen estado fisiológico permitirá obtener una regeneración rápida y abundante de raíces. Para impedir su degradación se tomarán precauciones en:

- El arrancado en vivero: mutilación de raíces, longitud insuficiente de las raíces extraídas con las plantas, exposición al aire de las raíces, depósito con cubrición con tierra.
- El transporte: exposición de raíces al aire, tiempo invertido demasiado largo.
- La plantación: exposición al aire de las raíces.

Las plantas suministradas en algún tipo de contenedor no presentarán deformaciones de las raíces como el enrollado alrededor de la tierra, debidas a malas condiciones de cultivo o a la duración demasiado larga de éste. Las raíces deben ser verticales. Para mantener el buen estado fisiológico se tomarán dos precauciones:

- Almacenar los contenedores en lugar llano, sin amontonarlos, al abrigo del viento y del sol.
- Conservar húmedo el cepellón o la tierra mediante riego o inmersión.

En los árboles especialmente, el tallo debe ser derecho lo cual dará ejemplares más bellos y es síntoma de correcto cultivo; la yema terminal será gruesa y bien formada. El diámetro en el cuello no debe ser inferior a 1/100 de altura.

La Dirección de las obras podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

800.4.2.3.5.4. Condiciones específicas

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 2%.

Para la formación de setos, las plantas serán:

- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.

800.4.2.3.5.5. Clasificación

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en cuanto a la valoración de los materiales y de las operaciones, se agrupan las plantas en dos grandes grupos: especies arbóreas y especies arbustivas. A continuación se adjunta la clasificación de las plantas a utilizar en este proyecto:

PLANTAS ARBÓREAS			
TIPO	ESPECIE	TAMAÑO Y PRESENTACIÓN	UTILIZACIÓN
TIPO I	Quercus ilex subs. rotundifolia	150-200 cepellón o contenedor	Bosquetes
	Pinus halepensis	150-200 cepellón o contenedor	Alineaciones
TIPO II	Quercus coccifera	80-120 contenedor	Alineaciones o bosquetes
TIPO III	Alnus glutinosa	Rd, 10-12 cc	Alineaciones
TIPO IV	Fraxinus excelsior	Rd, 80-100 cm	Alineaciones o bosquetes
TIPO V	Ulmus minor	Rd, 60-80 cm	Alineaciones o bosquetes

PLANTAS ARBUSTIVAS			
TIPO	ESPECIE	TAMAÑO Y PRESENTACIÓN	UTILIZACIÓN
TIPO I	Corylus avellana	Rd, 80-100	Bosquetes
	Sambucus nigra	Rd, 80-100	Bosquetes
	Cornus sanguínea	Rd, 80-100	Bosquetes
TIPO II	Prunus spinosa	60-80 cm, contenedor 3 l.	Bosquetes
	Genista hispanica	60-80 cm, contenedor 3 l.	Bosquetes
	Rosa agrestis	60-80 cm, contenedor 3 l.	Bosquetes
TIPO III	Rossmarinus officinalis	BF 400 cc	Bosquetes
	Cistus albidus	BF 400 cc	Bosquetes
	Santolina chamaecyparissus	BF 400 cc	Bosquetes

PLANTAS ARBUSTIVAS			
TIPO	ESPECIE	TAMAÑO Y PRESENTACIÓN	UTILIZACIÓN
	Thymus zygis	BF 400 cc	Bosquetes
	Thymus vulgaris	BF 400 cc	Bosquetes
TIPO IV	Salix alba	0,5-1 m estaquilla	Alineaciones y bosquetes
	Salix atrocinerea	0,5-1 m estaquilla	Alineaciones y bosquetes
	Salix fragilis	0,5-1 m estaquilla	Alineaciones y bosquetes
TIPO V	Arbutus unedo	60-80 cm, contenedor 5 l.	Bosquetes
	Juniperus communis	60-80 cm, contenedor 5 l.	Bosquetes
	Juniperus oxycedrus	60-80 cm, contenedor 5 l.	Bosquetes
	Rhamnus alaternus	60-80 cm, contenedor 5 l.	Bosquetes

Corresponderá a la Dirección de la obra el señalamiento de las especies y de su emplazamiento a lo largo de las alineaciones y de los bosquetes, en función del estado del sustrato, de las necesidades visuales y estéticas y en función de la planta disponible en los viveros.

800.4.2.3.6. Protecciones para plantas: Tutores

800.4.2.3.6.1. Definición

Protecciones son aquellos elementos con que se sujetarán los plantones de especies arbóreas para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

En este Proyecto se van a emplear tutores, incluidos en la plantación.

- Tutor: Vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones. Se colocarán en las plantaciones de las especies arbóreas.

Como consecuencia del tamaño y tipo de los árboles, de su ubicación y de la necesidad de su protección, se procederá, de acuerdo con las instrucciones que al respecto se señalen, al entutorado correspondiente con estacas de acacia, cepilladas y canteadas por sus cuatro caras, de las dimensiones siguientes:

- Tutor de 6/7 cm x 200 cm, para plantas arbóreas.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

800.4.2.3.6.2. Características técnicas

Para hacer tutores se deberán utilizar maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente. Se utilizará preferentemente la acacia.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el Pinus sylvestris.

Se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la comprensión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes:

- Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.
- Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.
- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad.
- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.
- Su periodo de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas. Estas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80-85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  - Protectores orgánicos, 20-30 l/m^3
  - Protectores hidrosolubles, 7-9 Kg/m^3 de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles).
- Vacío-vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos).

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar.

El tutor se sujetará al árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones

caminos
PAS OTOEC
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

humanas o naturales que con esta protección puedan evitarse. Queda prohibida la utilización de cintas de goma.

El Contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en el presente Pliego.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos. La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE 56529- 77
- Nudos: UNE 56521- 72
- Fendas y acebolladuras: UNE 56520- 72
- Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535- 77
- Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537- 79
- Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538- 78
- Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539- 78

800.4.2.4. TIERRA ACEPTABLE

Se define como tierra aceptable aquella procedente de la excavación del terreno para la explanación, exenta de piedras grandes, raíces gruesas, ramas y restos vegetales sin descomponer. Tendrá la textura más franca posible, evitando la procedente de los horizontes edafológicos C ó R ó la procedente de horizontes definidos como de roca meteorizada grados IV y V, es decir, no se aceptará la arcillosa masiva, sin estructura, de horizontes poco o nada explorados por raíces y lombrices del suelo. Igualmente no se aceptará la arenosa suelta por resultar demasiado seca. En el tipo de suelos presentes, la tierra con estas características es la que se encuentra por lo normal en los treinta (30) o cuarenta (40) primeros centímetros (cm) de los suelos existentes en los cultivos, pastizales cuando tienen esa profundidad.

Para la excavación se empleará motoniveladora, mototrailla o retroexcavadora, conservando su estructura original al evitarse su compactación por paso de maquinaria. Llevará labores de conservación de los acopios durante su almacenamiento para mejorar su contenido en materia orgánica y su estructura. La profundidad de excavación citada es orientativa. El Contratista, de acuerdo con la Dirección de la Obra, ajustará la profundidad de excavación según la calidad del material obtenido.

800.4.2.5. ACOLCHANTES

Se denominan acolchantes a aquellos materiales que colocados en superficie, en torno al cuello de la raíz de las plantas, evitan la proliferación de malas hierbas que puedan competir con la plantación.

Además cumplen otras funciones como:

- Reducir la pérdida de agua del suelo por evaporación.
- Evitar la excesiva fluctuación de temperatura a nivel de las raíces.
- Proteger la superficie del suelo de la erosión, posibilitando un mejor aireación de los suelos.
- Aportar materia orgánica al descomponerse.

Como materiales acolchantes pueden utilizarse básicamente los siguientes tipos de materiales:

- Plástico opaco.
- Tablero de fibras.
- Cartón.
- Corteza de conífera.
- Manta no biodegradable.

Para este proyecto se ha previsto la utilización de manta no biodegradable

800.4.2.5.1. Características técnicas

En todos los casos, será lo suficientemente opaco y su grosor deberá ser tal que impida, por debilitación, la perforación de las plantas cuya semilla se encontrara debajo en el momento de su colocación y pudiera a pesar de todo germinar.

caminos PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

800.4.2.5.1.1. Plásticos

El plástico para las plantaciones podrá ser negro o verde por una cara y negro por la otra, con tejido o sin él pero siempre lo suficientemente opaco para evitar la actividad fotosintética. Su grosor deberá de ser de doscientas (200) a seiscientas (600) galgas más menos 15 %.

Su peso oscilará entre 70 gr./m2 y 180 gr./m2.

La resistencia a la rotura por tracción no será inferior a 120 Kg/cm2, siendo la resistencia al impacto mayor de 12 Kg/cm2 y la resistencia al desgarro no inferior a 40 KN/m.

El alargamiento a la rotura por tracción será mayor del 150%.

Por último, la coloración después de ensayo de calentamiento no debe presentar cambio apreciable.

Estas cualidades deberán mantenerse por un mínimo de dos años.

800.4.2.5.1.1.1. Collarín de cierre

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

800.4.2.5.1.1.2. Tableros

Los tableros estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra o astilla de madera, a base de celulosa, hemicelulosa y lignina, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del tablero serán como mínimo de 33x33 cm ±5%, con espesores superiores a 2 mm.

- La apertura para la planta debe ser de 1,5- 2 veces ±20% el cuello de la raíz.
- Densidad: 250 ±25 Kg/m3.
- Humedad de estabilización: 8 a 13% para un estado hidrométrico medio de 60 a 65%.
- Tolerancia de espesor:
- tablero de 2-4 mm - 0,4 mm.
- tablero de 4-6 mm - 0,7 mm.
- tablero > de 6 mm - 1,0 mm.

La durabilidad de los tableros será como mínimo de dos años.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

800.4.2.5.1.2. Cartones

Los cartones estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra de madera, a base de celulosa y hemicelulosa, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del cartón serán como mínimo de 45 cm de ancho o diámetro ±5%, con espesores superiores a 0.5 mm.

- Tolerancia de espesor: > de 0,5 mm - 0,05 mm.
- La apertura para la planta debe ser de 1-1,5 veces ± 20% el cuello de la raíz.

La durabilidad de los cartones será como mínimo de dos años.

800.4.2.5.1.3. Cortezas

Las cortezas decorativas de coníferas, generalmente pino, serán tamizadas - y nunca compostada- hasta una granulometría adecuada, no admitiéndose calibres superiores a 80 mm.

Condiciones que debe cumplir:

- Materia orgánica > 90% del producto seco.
- Materia seca: > 40% del producto bruto.
- Humedad: < 20%
- Densidad media: > 225 ± 25 Kg/m3.
- pH <5.5 ± 0,5.
- La toxicidad debe de ser cero.
- No debe contener celulosa con el fin de que no sean atacadas por parásitos.
- Longevidad de las virutas:
- Grandes (50 a 80 mm) > 7 años.
- Medianas (25 a 50 mm) > 4 años.
- Pequeñas (10 a 25 mm) > 2 años.

Se distingue entre corteza seleccionada y corteza no clasificada.

La corteza seleccionada debe estar comprendida en los intervalos siguientes:

- Virutas grandes 40 - 60 mm.

- Virutas medianas 25 – 40 mm.
- Virutas pequeñas 15 – 25 mm.

Además no deben contener celulosa en más de un 2% en peso.

La corteza no clasificada debe estar comprendida entre 10x30 y 30x80 mm, con un contenido máximo en celulosa del 15%.

800.4.2.5.1.4. Manta no biodegradable

La manta no biodegradable a emplear en el acolchado de plantaciones será del tipo HORSOL, consistente en una tela de polipropileno.

El color podrá ser negro o verde.

Su peso será superior a 130 gr/m2 si es de color verde y superior a 165 gr/m2 si es de color negro.

La manta llevará un tratamiento estabilizante anti UV.

La permeabilidad de la manta de agua será, como mínimo de 13 l/m2/segundo.

La resistencia a la tracción será mayor de 21,5 KN/m en el sentido longitudinal y superior a 19,5 KN/m en el sentido transversal.

El alargamiento en la ruptura no será inferior al 20% en el sentido longitudinal ni al 18% en el sentido transversal. Estas cualidades deben mantenerse por un mínimo de cinco años.

Collarín de cierre

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

800.4.2.5.1.5. Fijaciones

El fijado al suelo se realizará por medio de grapas o piquetes.

Para los plásticos se utilizarán grapas de alambre de al menos 2 mm. de diámetro, por 40 cm. de largo y por 20 cm de ancho.

Los piquetes serán de hierro o de materiales naturales biodegradables, debiendo cumplir la función de sujetar el cartón o los tableros en su posición original.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

800.4.2.5.2. Control de Recepción

Los plásticos irán dotados de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas.

En caso de duda la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos.

Los tableros de fibras deben tener buena presencia rechazándose los que se desmoronen fácilmente, los muy alabeados o los agrietados. El contratista presentará un certificado de fabricación en el que se indiquen la composición y durabilidad del material.

Se exigirá certificado del tratamiento antimicótico en el cartón.

La corteza debe estar exenta de materiales indeseables como serrín, tierra, etc que puedan servir de sustrato para la proliferación de malas hierbas. Su granulometría será la especificada en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, según lo dispuesto en el apartado anterior, rechazándose aquellas partidas en la que se observen piezas de tamaño superior.

Se determinarán, en cada lote compuesto por 500 unidades o fracción de tableros y cartones, cada 50 m3 de corteza o cada 500 m2 del resto, las siguientes características:

- Plásticos
- Resistencia a la rotura por tracción.
- Alargamiento a la rotura por tracción.
- Coloración.
- Tableros y cartones
- Ausencia de colas y otros elementos nocivos.
- Cortezas
- Materia seca.
- Humedad.
- pH
- Contenido en celulosa.
- Mantas no biodegradables
- Resistencia a la rotura por tracción
- Alargamiento a la rotura
- Estabilización a los rayos ultravioleta

800.4.3. CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

800.4.3.1. CONDICIONES GENERALES

800.4.3.1.1. Bases de Partida

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de las obras, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de las obras en todo aquello que se separe de la tónica general del proyecto, siguiendo siempre las Prescripciones que se establezcan para la construcción de la obra.

800.4.3.1.2. Orden de Ejecución de las Actividades

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconsejen, previa comunicación a la Dirección de las obras.

1) Replanteo e instalación del jalonamiento temporal de protección de elementos sensibles.
2) Remodelación, preparación y acabado superficial de las áreas a revegetar.
3) Extendido de la tierra acopiada y conservada.
4) Preparación previa del sustrato para la implantación de cubierta herbácea y leñosa
5) Apertura de hoyos y zanjas de plantación.
6) Siembra o hidrosiembra de superficies (con extendido previo de tierra sobre las indicadas en planos, mediciones y Anejo).
7) Plantaciones arbóreas y arbustivas, incluyendo colocación de tutores y de material acolchante.
8) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.
9) Labores de mantenimiento y reposición de marras.

Las superficies recibirán su tratamiento correspondiente inmediatamente al cese de los trabajos en ellas si se estuviera en el momento propicio para ello. Si esta fecha coincidiera con época de plantación de árboles y arbustos, se realizará esta última operación en primer lugar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

800.4.3.1.3. Replanteo

Una vez adjudicada definitivamente y dentro del plazo marcado por las condiciones administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección de las obras efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los planos.

Del resultado de replanteo se levantará un Acta que firmarán el Contratista y la Dirección de las obras; en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

El replanteo de hoyos y zanjas se efectuará con cinta métrica, colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles y arbustos.

Todos aquellos replanteos que se presenten al comienzo de los trabajos se efectuarán siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para este caso.

800.4.3.1.4. Dirección Técnica por Parte del Contratista

El Contratista se encargará de constituir una Dirección Técnica que deberá estar a cargo de un técnico cualificado ayudado por el personal que considere necesario para el éxito de la obra, cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la Dirección de las obras y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de las obras lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

800.4.3.2. ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA A REEMPLEAR

Se define el acopio y conservación de la tierra recuperada como la formación de montones con el material excavado procedente del decapado de los 30 cm o 50 cm más superficiales, en la cantidad necesaria para su posterior empleo como material de recubrimiento en áreas a restaurar. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Conservación de los acopios incluyendo, si fuera el caso, siembra de su superficie
- Excavación posterior de los acopios y carga en camión, para llevar la tierra hasta la superficie en la que se extenderá.

- l acopio y su conservación, si fuera necesario, se llevarán a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial de las excavaciones y conforme a las siguientes instrucciones:
- Se hará formando caballones o artesas cuya altura se mantendrá alrededor de 1m o 1,5m, sin exceder nunca de los 2m, con taludes laterales no superiores al 1H/1V.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje.
- Si la tierra va a estar almacenada más de 6 meses los montones serán sembrados con veza (Vicia villosa) para su entierro antes de granar como abono verde.
- La conservación consistirá en restañar las erosiones producidas por la lluvia y en mantener la tierra exenta de piedras y objetos extraños.
- Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.
- En todas las operaciones se evitará la compactación de la tierra, utilizando si fuera preciso técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios o que sólo requieran maquinaria ligera.

800.4.3.3. EXTENDIDO DE TIERRA RECUPERADA

Se define el extendido de tierra recuperada como la operación de situar en los lugares indicados en el Proyecto o por la Dirección de las obras una capa de tierra vegetal procedente de excavación con tal fin o de los acopios realizados. En su caso comprende las operaciones de:

- Transporte y distribución dentro de la obra.
- Extendido sobre las superficies señaladas en el Anejo nº 17: Corrección y Restauración Ambiental y Planos, y perfilado del nuevo suelo.

En esta unidad de obra no se incluye la carga en camión de la tierra procedente de los acopios o de la excavación de la traza ya que ambas unidades incluyen dicha operación.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso de maquinaria pesada sobre la tierra que puede ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

El extendido de tierra vegetal se realizará mediante carga en acopios y transporte con camiones hasta su vertido en la parte superior de los taludes desde donde se repartirá por toda la superficie de los mismos.

Para evitar que la tierra vegetal deslice sobre el talud, si la pendiente del mismo fuera propicia a ello, se procederá previamente al extendido de la capa de tierra vegetal de la siguiente forma: antes del extendido y de realizar el reperfilado definitivo del talud se realizará un primer reperfilado que escarifique el suelo del mismo, favoreciendo así la unión de las partículas de tierra vegetal y se reperfilará el talud con la tierra ya distribuida procurando que el espesor de la tierra vegetal sea el indicado más adelante.

Esta operación se realizará lo más inmediatamente posible a la época de las siembras previstas pero a la vez en épocas en que la tierra vegetal esté seca para evitar apelmazamientos de la misma.

En ningún caso la tierra vegetal resultará compactada por paso de maquinaria por encima, especialmente si está húmeda.

Los espesores mínimos de la capa de tierra recuperada serán:

- Capa de 0,50 m en las zonas de plantaciones.
- Capa de 0,30 m en las superficies de: taludes en relleno, rotonda, isletas y áreas entre carreteras y caminos.

800.4.3.4. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se define la preparación del terreno como el conjunto de operaciones con las que se acondiciona el sustrato a revegetar mediante siembra o hidrosiembra. Estas operaciones varían en función de la de la superficie a acondicionar.

800.4.3.4.1. Desfonde-Subsolado

El desfonde o subsolado consiste en dar a la tierra una labor profunda, de treinta a setenta centímetros o más, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

El desfonde o subsolado se realizará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido, y sobre suelo seco.

La obra se realiza siempre en dos pases cruzados.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

La profundidad del subsolado en este Proyecto será de 50 cm y se efectuará, antes del extendido de tierra vegetal proyectado, en las siguientes superficies: rotonda, isletas, áreas entre carreteras y caminos y en el préstamo en el que se efectuará siembra y plantaciones.

El subsolado se llevará a cabo, no obstante, en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras.

Se comprobará que no ha habido volteo de horizontes.

800.4.3.4.2. Preparación del Terreno para Siembra o Hidrosiembra

Los objetivos que se persiguen son los de conseguir superficies lisas y regularizadas, integradas en las formas fisiográficas de los terrenos colindantes, adecuadamente uniformizadas y refinadas, con preparación de una adecuada cama de siembra.

El tratamiento eliminará aristas, depresiones u otras irregularidades del terreno. Se cuidará especialmente el remate en las zonas de contacto con el terreno natural. Se aplicará sobra la capa de tierra vegetal previamente extendida.

Se han proyectado dos tipos de preparación del terreno en función de la pendiente.

a. Zonas de pendientes o taludes

Se aplicará, tras el extendido de tierra vegetal, en las siguientes superficies: taludes en relleno. También se aplicará en la superficie de los dos depósitos de sobrantes previstos en proyecto.

En todas estas superficies se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Un despedregado por medios manuales, incluyendo la carga de piedras y elementos gruesos retirados y su transporte hasta vertedero.
- Un desbroce y escarificado superficial del suelo, en dirección paralela a las líneas de nivel, con medios manuales. Profundidad de laboreo: 3 - 5 cm. En la misma operación habrán de eliminarse los regueros o surcos abiertos por la escorrentía superficial, que pudieran existir.
- Un refino de la superficie hasta lograr una correcta terminación y un sustrato adecuado para la instalación y desarrollo de cubierta herbácea.

Las superficies de trabajo deberán quedar refinadas e igualadas adecuadamente.

Cuando la presencia de malas hierbas de gran tamaño haga desaconsejable, a juicio de la Dirección de Obra, la ejecución de la labor de desbroce y pueda impedir la fijación al suelo del caldo de hidrosiembra, se llevará a cabo de forma previa a la misma dos siegas controladas con guadaña mecánica para la eliminación parcial de la parte aérea de la planta. Los restos vegetales se retirarán a vertedero controlado.

b. Zonas llanas o de poca pendiente

Se aplicará, tras el extendido de tierra vegetal, en las siguientes superficies: áreas entre carreteras y caminos y en los bordes de la explanación. Consistirá en un perfilado de detalle de la superficie de trabajo. Se llevará a cabo de forma previa una labor de remodelado y perfilado de la superficie del terreno con máquina retroexcavadora, a fin de regularizar la superficie de trabajo y conseguir una adecuada transición con el terreno natural circundante.

Si la superficie del terreno estuviera muy compactada por el paso de maquinaria, se efectuará también una doble pasada cruzada de ripper.

Limpieza y despedregado del terreno: Se eliminarán de la capa superficial del suelo todas las piedras de excesivo tamaño que pudieran existir, así como las malas hierbas y elementos extraños.

Se efectuará una labor de mullido del suelo mediante doble pasada cruzada de rotovator.

Se procederá posteriormente al refino e igualado de las superficies mediante un rastrillado, que elimine irregularidades y deje el terreno lo más uniforme posible, posibilitando posteriormente la ejecución de siegas con medios mecánicos.

Los materiales residuales (restos vegetales, piedras, etc.) se retirarán a vertedero controlado.

800.4.3.5. HIDROSIEMBRA DE SUPERFICIES

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde último, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

caminos País Vasco
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la definición de la unidad de obra.

800.4.3.5.1. Materiales

800.4.3.5.1.1. Condiciones Generales

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (de celulosa de fibra larga, de paja de cereal y de fibra corta complejo).
- Estabilizadores.
- Abonos de liberación controlada.
- Polímeros sintéticos absorbentes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.3.5.1.2. Mezcla de Semillas

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea la mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

Las variedades de las distintas especies serán las que constan en este artículo o en su defecto las que disponga la Dirección de Obra.

Se han previsto dos mezclas diferentes de semillas herbáceas, uno para cada uno de los tipos de hidrosiembra proyectados. A continuación se indican las mezclas de semillas con el listado de especies que las componen y el porcentaje en peso de cada especie en la mezcla.

Grupo H1:

Especies	% en peso
Herbáceas	95 %
Festuca rubra	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Vicia sativa	10
Trifolium subterraneum	10
Brachypodium retusum	10
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15
Leñosas	5 %
Thymus vulgaris	20 %
Santolina chamaecyparisus	20 %
Rossmarinus officinalis	30 %
Cistus albidus	30%

- Grupo H2:

Especies	% en peso
Herbáceas	95 %
Festuca rubra	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Sedum sediforme	10
Trifolium subterraneum	10
Brachypodium retusum	10
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15
Leñosas	5 %
Thymus vulgaris	50 %
Santolina chamaecyparisus	10 %
Rosmarinus officinalis	20 %
Cistus albidus	20%

800.4.3.5.2. Tipos de Hidrosiembra

Existe un solo tipo de componente para la hidrosiembra.

Las dosis de los elementos componentes de las hidrosiembras serán las siguientes:

Tipo	Semillas		Estabi-	Mulches		Abonos	Polim	Agua
	Herbac. gr/m^2	Leños. gr/m^2	lizador gr/m^2	Celulo. gr/m^2	Paja gr/m^2	Lib.c. gr/m^2	Absor. gr/m^2	l/m^2

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

H	25	5	25	40	40	15	3	3

La hidrosiembra tipo H se aplicará en las siguientes superficies: taludes en relleno (de carreteras, ramales y caminos) y préstamo. Todas estas superficies llevan extendido previo de tierra vegetal.

800.4.3.5.3. Aditivos

Se añadirá a las semillas de especies leguminosas el rizobio específico según se describe en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.3.5.4. Ejecución de las Obras

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se de cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales el Contratista, deberá abrir en presencia de la dirección de la obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de obra una cantidad de 100 gr de cada material para la constatación por parte de éste, de visu o por medio de análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego.
- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de Obra comprobará, que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el Pliego para cada m^2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m^2 de los materiales de la hidrosiembra, según consta en este Pliego.
- Se colocará en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que ésta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.
- Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del contratista.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	10/11/2025

VISADO

El Contratista deberá notificar con antelación a la Dirección de Obra el día o días de realización de los trabajos de siembras e hidrosiembras. Para la hidrosiembra la Dirección de Obra estará presente durante la fase de alimentación de la hidrosembradora a fin de realizar las oportunas comprobaciones.

800.4.3.5.5. Época de Siembra

En los taludes, la hidrosiembra se efectuará lo antes posible tras la finalización de las obras en esos sectores, incluso antes de que se forme costra y regueros preferenciales de escorrentía.

Las épocas más favorables para la siembra son la primavera y el otoño ya que son épocas de lluvia que ayudan a crecer y enraizarse a las plántulas. En ambas existe el riesgo de heladas, que pueden ser muy perjudiciales.

Si se hace en Otoño, se procurará que sea a primeros o mediados de Octubre; si fuera en Primavera, interesa que sea de finales de Marzo hasta mediados de Abril, para disminuir el riesgo de heladas.

Si se esperan lluvias en los días previstos para sembrar se retrasará la operación. Si los aguaceros se producen dentro de las primeras 24 horas puede correr peligro el éxito de la hidrosiembra.

800.4.3.5.6. Cuidados Posteriores

Las especies herbáceas seleccionadas son resistentes a la sequía pero si no se producen precipitaciones suficientes tras la hidrosiembra pueden peligrar sus resultados. Por ello, la época de siembra debe estar bien elegida.

Si no hubiera lluvias durante las semanas siguientes tras la nascencia de buena parte de las plántulas, el Contratista puede proponer a la Dirección de Obra el riego de las superficies hidrosembradas. Una vez establecida la cubierta, su amarilleo en la estación seca no significa la desaparición de las plantas; en Otoño, con el agua, el talud reverdecerá.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, la dosis del riego será de seis (6) litros por metro cuadrado. Los momentos del día más apropiados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Los riegos se harán, en su caso, con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. En las superficies plantadas, los riegos se efectuarán de tal manera que no descalcen las plantas, no se provoque lavado del suelo ni se dé lugar a erosión en el terreno. Tampoco se deberán producir afloramientos de fertilizantes a la superficie.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Se han proyectado algunas siegas aunque las especies seleccionadas son, en su mayoría, de poco crecimiento. Con las siegas se pretende mejorar el aspecto estético de las superficies más expuestas a vistas de los usuarios de la carretera y de los vecinos de los núcleos próximos. Normalmente se recomienda la ausencia de cortes en los dos primeros años para no impedir la autosiembra. El número y tipo de siegas proyectadas se detalla en el apartado específico de siegas dentro del capítulo de labores de conservación y mantenimiento.

En los riegos que se efectúen durante el plazo de garantía con la aprobación de la Dirección de la Obra, el Contratista consultará con ésta la oportunidad de incorporar al agua algún abono foliar. El tipo y la dosis serán establecidos por la Dirección de la Obra.

Las perspectivas de buenos resultados son apuradas para los taludes en desmonte con pendiente 1H/1V y superiores. En estos casos y a pesar de lo proyectado, la Dirección de las Obras podrá y deberá anular la hidrosiembra sustituyéndola o no por tratamientos de revegetación puntuales como enterrado de semillas en fisuras, hidrosiembras parciales, excavación de pequeños bancos donde extender tierra y plantar/sembrar, etc.

800.4.3.6. SIEMBRA MANUAL DE HERBÁCEAS

Se define la siembra manual como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

Esta siembra manual se aplicará en las siguientes superficies: préstamos zona con poca pendiente, en áreas entre carretera y parcelas y en los bordes de la explanación.

800.4.3.6.1. Materiales

Para la siembra manual se ha proyectado una mezcla de semillas herbáceas con gramíneas y leguminosas en todas las áreas antes mencionadas

La siembra se hace, en cualquier caso, a base de 30 gr/m² de semillas, incluyendo el tapado de las semillas con 3 l/m² de cubresiembras (mantillo o similar) y los cuidados posteriores antes citados, consistentes en cinco riegos y dos siegas.

La lista de especies en la mezcla de semillas y los porcentajes de cada especie en la mezcla son los siguientes:

Especies	% en peso
Festuca arundinacea	20
Medicago sativa	20
Agropyron cristatum	15
Vicia sativa	10
Salvia verbenaca	20
Dactylis glomerata subs. Hispanica	15

Las semillas de ambas mezclas deben cumplir lo establecido en el apartado 1.2. del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el apartado 1.2. del presente Pliego.

800.4.3.6.2. Ejecución de las Obras

- Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente – aunque no estrictamente necesario – efectuar la siembra de la siguiente manera:

Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas puede mezclarse con arena o tierra muy fina en proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género Lolium).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.
- Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

- Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie será de treinta gramos por metro cuadrado (30 gr/m^2).

- Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas y se evitarán arrastres de tierra y de semillas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hayan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m³/Ha y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm) el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

- Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

Para el control de calidad se comprobará que las semillas sean del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistos de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará de que las dosis utilizadas sean las establecidas en el presente Pliego de Condiciones y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en párrafos anteriores.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos “pradera nacida” o “después de la primera siega”, dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

800.4.3.7. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente Pliego y en otras disposiciones citadas en el artículo 1.1.4. Normativa aplicable.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos en su caso, por medio de drenaje, mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal de préstamos o de propios mejorada y aceptable y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, protector o vientos en su caso.
- Riego de plantación.
- Operaciones posteriores a la plantación: Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el apartado 1.2 del presente Pliego, del tamaño del hoyo, de las incorporaciones de materiales que garanticen más su desarrollo y por su sujeción.

Las características se resumen en el cuadro siguiente.

TIPO	Hoyo cm	Mate. Org. Kg/hoyo	Abono lib. contr. gr/h	Polimero abs. gr/h	Tierra veg. en hoyo	Tutor cm
PLANTAS ARBÓREAS						
Tipos I y II	60x60x60	5	100	150	50%	6/7x200
Tipos III, IV y V	40x40x40	5	100	100	50%	6/7x200

PLANTAS ARBUSTIVAS						
Tipos I, II y V	40x40x40	5	100	100	50%	6/7x200
Tipo III, IV	20x20x20	–	–	–	–	6/7x200

800.4.3.7.1. Materiales

800.4.2.7.1.1. Plantas

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en el Anejo nº 17: Corrección y Restauración Ambiental, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.2.7.1.2. Otros Materiales

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos, el de liberación controlada, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los elementos de protección y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del apartado 1.2 del presente Pliego.

Las aguas empleadas en el riego de plantación nunca serán salitrosas; su contenido en cloruro sódico o magnésico será siempre inferior al 1%. No contendrán contaminantes de origen urbano, ganadero e industrial. Mantendrán como mínimo el nivel A2 de calidad (R.D. 927/1988, Reglamento de la Admón. Pública del Agua) y pueden proceder de los ríos o regatas del lugar.

800.4.2.7.1.3. Estaquillado

En este proyecto se ha previsto la utilización de estaquillas de Salix sp. para plantar en las escolleras de los encauzamientos.

Para este proyecto se ha previsto utilizar estacas de sauce de con una longitud mínima de 1 m y un diámetro mínimo de 50 mm. La provisión de material debe ser planificada con tiempo, dado que se precisan grandes cantidades de material vivo.

La época más favorable para recolectar las ramas y las estacas con capacidad de propagación vegetativa es la de estado de parada vegetativa, es decir, el intervalo entre la caída de las hojas y el rebrote (de octubre a abril). Los arbustos y los árboles más jóvenes serán cortados directamente sobre el terreno. Los árboles más viejos se cortan a hecho y se trocean.

La mejor forma de ejecución de la poda de sauces es con adecuadas sierras mecánicas o manuales y, en el caso de arbustos, también con tijeras de podar. Se debe obtener una superficie de corte lisa y relativamente pequeña.

Todas las estacas deben tener yemas laterales para desarrollarse.

Se deben emplear ramas lo más largas que sea posible debido a que el éxito del enraizamiento y crecimiento aumenta con el tamaño de la rama o estaca viva. Los mejores resultados se obtienen con grosores que oscilan entre un dedo y un brazo.

Para la obtención de estacas se intentará utilizar planta autóctona, es decir, de la misma especie y del mismo lugar de la obra. Si ello no fuera posible se podrá recurrir, por este orden de preferencia, a:

- Utilizar plantas autóctonas de los alrededores de la obra.
- Viveros especializados.
- Utilizar plantas de zonas distantes pero de las mismas características ecológicas.

800.4.3.7.2. Ejecución de las Obras

800.4.2.7.2.1. Precauciones Previas a las Plantaciones

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas de tierras para obtener, aunque no figuren en el Anejo nº 17: Corrección y Restauración Ambiental, los datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

800.4.2.7.2.1.1. Depósito

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a la obra.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.) no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo son que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de Obra.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

Las estaquillas deben ser transportadas a la obra y utilizadas inmediatamente después de la poda, para evitar que el material pueda secarse. Los vehículos de transporte no deberán recalentarse y deberán estar cerrados para evitar que se sequen a causa del viento.

En el caso de que no sea posible usar inmediatamente las ramas vivas (estaquillas) tras su obtención, se debe realizar un almacenamiento adecuado, manteniendo de forma artificial el reposo vegetativo y evitando el desecamiento. Para realizar el almacenamiento se puede optar por una de las tres siguientes posibilidades:

- Inmersión en agua fría: la temperatura del agua no debe superar los 15 ºC y debe ser corriente y rica en oxígeno.
- Almacenamiento en frigorífico, en sacos de PVC, con una temperatura entre 0-1ºC y humedad superior al 95 %.
- Colocación bajo nieve o tierra: el sitio debe estar a la sombra y las ramas deben estar protegidas con láminas de PVC o mediante un antitranspirante.

800.4.2.7.2.1.2. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

800.4.2.7.2.2. Excavación en hoyos

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación, no será inferior a una (1) semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario y transportarse a vertedero controlado. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en este Pliego para cada tipo de planta a utilizar.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en este apartado, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

800.4.2.7.2.3. Plantación

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.
- En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.
- Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el suroeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Para la plantación de las estaquillas se seguirán las siguientes indicaciones:

- Apertura de un agujero con una punta de hierro en los huecos intersticiales de las escolleras o apertura de un agujero en el terreno.
- Introducción de las estacas: deben sobresalir al exterior como máximo ¼ de su longitud (el equivalente a la presencia de 7-8 yemas adventicias) y, en las escolleras, deben estar en contacto con el terreno del trasdós a los bloques de piedra. La introducción de las estacas en el terreno debe realizarse perpendicularmente al terreno o con una ligera inclinación mediante un mazo de madera y orientadas en el sentido de dirección de crecimiento de la planta. Para facilitar la introducción de las estacas en el terreno se debe cortar en punta la parte terminal de las mismas. Si se emplea un mazo para introducir las estacas es preferible que éste sea de madera o que tenga una protección de madera para evitar dañar la estaca.
- Relleno de los espacios vacíos con tierra vegetal o con material fino y posterior compactación.

La densidad de plantación (para estaquillas) prevista es de dos estacas por metro cuadrado (2 ud/m²). La disposición de las estacas debe ser al azar, tanto por motivos estéticos como funcionales.

En las plantaciones de estacas vivas se deben tener en cuenta marras de un 30 a un 40% en el arraigo y una relativa recuperación tras 1-2 años.

Se aconseja no descender bajo el nivel medio del caudal del curso de agua dado que los sauces no soportan estar sumergidos períodos largos de 6-7 semana.

800.4.2.7.2.3.1. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

800.4.2.7.2.3.2. Normas generales

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), y que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente e incluso para el resto de las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc, y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

800.4.2.7.2.3.3. Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que el Anejo nº 17: Corrección y Restauración Ambiental y los Planos especifiquen al respecto.

800.4.2.7.2.3.4. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

800.4.2.7.2.4. Caso particular: Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

800.4.2.7.2.5. Operaciones posteriores a la plantación

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidas en esta unidad de obra.

800.4.2.7.2.5.1. Colocación de elementos de protección

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores o vientos.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1/5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

Los tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

800.4.2.7.2.5.2. Riegos de plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes, el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Se administrará un riego de instalación de 25 l de agua por planta para los pies arbóreos y de 15 l de agua para las plantas arbustivas.

Este riego se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

800.4.2.7.2.5.3. Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que al inicio del segundo ciclo (período de garantía) no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Confección de alcorque, en su caso.
- Plantación.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Primer riego.
- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

800.4.2.7.2.5.4. Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura. En las plantas leñosas tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical
- Contribuir a mantener la verticalidad

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

800.4.2.7.2.5.5. Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

800.4.2.7.2.5.6. Control de calidad

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

caminos Colegio de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

800.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En el caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de la obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

800.4.4.1. ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA A REEMPLEAR

Se considera incluida en las unidades de excavación por lo que no se considera de abono.

800.4.4.2. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La unidad incluye las labores y materiales necesarios para el transporte dentro de la obra y el extendido en las zonas citadas en la Memoria, con los espesores correspondientes.

Se medirá por los metros cuadrados extendidos o metros cúbicos según corresponda y se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios.

800.4.4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Las unidades de obra aquí incluidas (desfonde-subsolado, preparación del terreno para siembra en zonas llanas o taludes con extendido de tierra) comprenden las operaciones descritas en el apartado 1.3 del presente Pliego e incluyen la mano de obra y la maquinaria necesarias. Su abono se incluye en las unidades 500.103 y 500.105 del Cuedro de Precios.

800.4.4.4. SIEMBRA MANUAL

Esta unidad de obra se medirá según metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno, la adición de fertilizantes o enmiendas darán lugar a abono aparte.

800.4.4.5. HIDROSIEMBRAS

Las unidades de obra incluyen los materiales, su aporte, la ejecución de la unidad completa y la reposición de marras, midiéndose por metros cuadrados (m^2) realmente tratados según lo dispuesto en el apartado 1.3 del presente Pliego.

Las hidrosiembras se abonarán al precio del código correspondiente del Cuadro de Precios.

800.4.4.6. PLANTACIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Las unidades de plantación de especies arbóreas y de especies arbustivas comprende el suministro de la planta, abono de plantación en las dosis previstas, de fertilizantes minerales y orgánicos en su caso, la apertura de hoyos en cualquier clase de terreno, incluso en roca, el relleno de hoyos o zanjas, las operaciones previas a la plantación, el tutor, las operaciones de plantación, tratamiento de raíces y parte aérea, la formación del alcorque, el riego de plantación y la reposición de marras.

Se medirá por unidades de planta realmente plantadas.

800.6. LAVARUEDAS

800.6.1. DEFINICIÓN

En todas las salidas/entradas, de la zona de obras a la red viaria de uso general se dispondrán sistemas de lavado de ruedas que permitan la eliminación de los residuos adheridos a las ruedas de los vehículos.

800.6.2. MATERIALES

- Ud. de Cubeta de Hormigón.
- Lavarruedas automático tipo “Bridge400”.
- Gestión completa de residuos y lodos.
- Montaje y obra civil.
- Mantenimiento durante el periodo de las obras.
- Desmantelamiento y recuperación de la zona afectada a la conclusión de éstas.
- Cualquier otra operación adicional necesaria.

800.6.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La unidad comprende la instalación completa terminada y funcionando del dispositivo lavarruedas, disponiendo el mismo de las siguientes características:

- Estarán dotados de un depósito de agua reciclable ejecutado en hormigón, del que el lavarruedas de manera automática extraerá los lodos, que serán gestionados adecuadamente.

El sistema lavarruedas con el fin de optimizar la cantidad de agua necesaria y mejorar el resultado de lavado, será automático tipo “Bridge 400”, característica necesaria en un entorno en que las precipitaciones no son abundantes.

- Tendrá una dimensión suficiente para que pueda ser utilizado por todos los vehículos de la obra.
- Se llevará a cabo un mantenimiento continuo de la instalación.

Esta unidad incluye toda obra civil necesaria para la instalación, la adecuada retirada periódica y gestión tanto de los lodos que se generen en el proceso de lavado, como de los aceites y grasas que puedan recogerse.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

Se incluyen todas las operaciones de mantenimiento necesarias, así como el desmantelamiento posterior y la recuperación del área afectada para devolverla al estado previo.

800.6.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas actuaciones se detallan a continuación:

Lavaruedas para traza, compuesto por una estructura de hormigón armado con un foso central que actúa de balsa de decantación, y un dispositivo automático de limpieza de un eje.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

9ª PARTE: VARIOS

950. REFUERZO DE HORMIGON PARA TUBERIA DE SERVICIOS AFECTADOS

950.1. Definición y alcance

Se entiende como refuerzo para tubería de servicios afectados, la protección de hormigón armado o en masa que se realiza sobre una tubería afectada por las obras, con objeto de que ésta no sufra la influencia de las cargas permanentes o de uso derivadas de las mismas.

Será necesario la excavación necesaria para descubrir la conducción o emplazamiento de una nueva, la realización del refuerzo estipulado según los Planos y el relleno de la zanja con productos de la propia excavación o de préstamos hasta la cota del terreno natural.

950.2. Materiales

El hormigón a emplear en el refuerzo será del tipo HM-20, el cual cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en el presente Pliego y en la EHE.

Las armaduras a emplear en el refuerzo de hormigón serán de acero corrugado B-500-S. Serán de aplicación todas las prescripciones establecidas en la Instrucción EHE.

950.3. Ejecución de las obras

La ejecución de estos refuerzos estará sujeta a las condiciones impuestas por la compañía propietaria del servicio afectado, que prestará su asistencia técnica a la Dirección de la Obra.

Se reforzarán todos los puntos señalados en los Planos como susceptibles de protección, del modo previsto en los mismos o como indique la Dirección de la Obra. En general, a lo largo de la conducción, se ejecutará una losa de 25 cm de espesor mínimo, con una anchura no inferior al doble del de la zanja que contiene el servicio afectado.

Con anterioridad a la ejecución del citado refuerzo, se planteará con exactitud el trazado de la conducción, de manera que éste quede en posición simétrica respecto a la conducción. A tal fin, se considerará con carácter puramente orientativo la información facilitada por los planos de trazado del servicio afectado.

Por lo tanto, el replanteo deberá apoyarse en calicatas realizadas a mano y observando en todo momento las instrucciones de seguridad que prescriba la Dirección de la Obra asesorada por el representante de la compañía propietaria de la conducción.

En puntos conflictivos tales como atravesamiento de muros, se podrá sustituir el refuerzo por una tubería concéntrica de hormigón u otro material aprobado por la Dirección de la Obra y el citado representante, que garantizando la estabilidad de muro, permita su paso sin introducir nuevas acciones sobre la conducción.

Todo pozo de registro, arqueta o elemento externo de la instalación que interceptara los normales movimientos de la maquinaria, podrán ser retirados y posteriormente restituidos en aquellos lugares que señale la Dirección de la Obra de acuerdo con el representante de la propiedad.

No se permitirá el paso de maquinaria por zonas desprotegidas ante acciones mecánicas. El Contratista señalizará convenientemente la zona en cuestión, de manera que no sea posible tal tránsito, con cintas reflectantes, vallas e incluso si se realizasen labores nocturnas, con balizas luminosas.

La estructura de protección no podrá ser sometida, a carga alguna hasta transcurrida una semana como mínimo desde la puesta en obra del hormigón. El vertido, compactado y curado se realizará según especifica la Instrucción de Hormigón Estructural vigente EHE.

El Contratista comunicará, con una (1) semana de antelación, el comienzo de las obras de refuerzo, a fin de programar la presencia del representante acreditado de la compañía propietaria del mismo, que ejercerá las labores de vigilancia y colaborará con la Dirección de la Obra en el mantenimiento de las condiciones de seguridad imprescindibles para la instalación.

950.5. Medición y abono

Se medirá y abonará según lo establecido para las diferentes unidades de Obra del presente Pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

951. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este PPTP y que figuran en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones técnicas del PG-3/75 y 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. En caso de duda, la interpretación se ajustará a los criterios señalados en el PPTP para las unidades de obra similares y homologadas, a juicio del Director de Obra.

En Vitoria-Gasteiz, a diciembre de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. PABLO TORQUEMADA ALONSO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Diciembre 2024

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

MEDICIONES

Diciembre 2024

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-01 EXCAVACIONES y TRABAJOS PREVIOS								
100.101	M3 EXCAVACION TODO TIPO TERRENO								
	EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO INCLUSO ROCA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN O ZONA DE VERTIDO EN LA OBRA O A VERTEDERO INCLUSO CANON DE VERTIDO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.								
	Saneos	1	600,000		1,500	900,000			
							900,000		
100.102	M3 EXPLANADA SUELO SELECCIONADO								
	SUELO SELECCIONADO EN CORONACIÓN DE EXPLANADA PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN.								
	Refuerzo saneos	1		600,000	0,500	300,000			
							300,000		
200.101	M2 FRESADO DE FIRME HASTA 6 CM ESPESOR								
	FRESADO DE FIRME BITUMINOSO EXISTENTE HASTA 6 CM DE ESPESOR, INCLUYENDO EL TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.								
	Viales pueblo	30				30,000			
	Entronque carretera	120	1,000			120,000			
							150,000		
100.003	UD DESMONTAJE O MONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
	DESMONTAJE O MONTAJE DE SEÑAL VERTICAL Y SUJECCIÓN EXISTENTE, INCLUSO ALMACENAJE EN OBRA O EN ALMACENES MUNICIPALES Y TRASLADO A LOS ALMACENES MUNICIPALES O A VERTEDERO.								
							4,000		
100.105	M3 DEMOLICIÓN MUROS DE MAMPOSTERÍA O CUALQ M.VERTEDERO Y SELECCIÓN.								
	DEMOLICIÓN DE MURO DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA, LADRILLO O BLOQUE DE CUALQUIER ESPESOR O ALTURA INCLUYENDO PILARES, IMPOSTAS, ALBARDILLAS Y CIMENTACIONES, ASÍ COMO EL RASGADO DE MUROS EN LOS ENCUENTROS. EVITANDO SERVICIOS. CON MARTILLO ROMPEDOR, COMPRESOR DE AIRE Y CON MEDIOS MANUALES, INCLUSO RETIRADA DE ESCOMBROS AL PUNTO DE CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MISMOS A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. LA PARTIDA INCLUYE LA CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS BLOQUES DE PIEDRA APROVECHABLES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA EN LA PROPIA OBRA.								
	Derribo muro giro vial pueblo	1	35,000	0,600	2,000	42,000			
							42,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-02 FIRMES Y PAVIMENTOS								
200.102	M3 BASE GRANULAR ZA 0/32								
	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN EN TONGADAS Y REFINO DE LA SUPERFICIE ACABADA SEGÚN COTAS Y PENDIENTES DEL PROYECTO.								
	Nuevo pavimento	1	600,000		0,500	300,000			
							300,000		
200.103	TN MEZCLA BITUMINOSA S-12 OFITA AC16surfS RODADURA								
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-12 OFITA AC16surfS, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.								
	Nueva calzada	2,5	600,000		0,050	75,000			
	Entronque carretera	2,5	120,000	1,000	0,050	15,000			
							90,000		
200.104	TN MEZCLA BITUMINOSA S-20 CALIZA AC22baseS BASE								
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-20 AC22baseS ó AC22binS O REPERFILADOS CON ARIDO CALIZO, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.								
	Nueva calzada	2,5	600,000		0,070	105,000			
							105,000		
200.105	TN BETUN MEZCLAS BITUMINOSAS BM-50/70								
	BETUN ASFALTICO BM-50/70 DE CUALQUIER PENETRACION, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.								
	S-12 (5%)	90				4,500			
	S-20 (4,5%)	105				4,725			
							9,225		
200.106	TN EMULSION ADHERENCIA C60 B4 ADH								
	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 B4 ADH EMPLEADA EN RIEGO DE ADHERENCIA.								
	S-12	1	90,000		0,360				
							0,360		
200.107	TN EMULSION IMPRIMACION C60 BF5 IMP								
	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 BF5 IMP EMPLEADO EN RIEGO DE IMPRIMACION.								
	S-20 base	1	105,000		0,900				
							0,900		
200.108	M2 SOLERA HORMIGÓN CON FIBRA HMF-20/B/20/IIa e=15 cm. ACABADO IMPRE								
	SOLERA DE HORMIGÓN HMF-20/B/20/IIa CON REFUERZO DE FIBRA DE POLIPROPILENO (0'6 kg/m3), EN UN ESPESOR MÍNIMO DE 15 CM, INCLUSO EXTENDIDO, ENCOFRADO DE BORDE, REGLEADO, VIBRADO E IMPRESO EN RELIEVE SEGÚN DIBUJO A DETERMINAR POR LA D.O. TRATADO SUPERFICIALMENTE CON MORTERO DECORATIVO PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE COLOR A DETERMINAR POR LA D.O. (RENDIMIENTO 4,5 kg/m²), DESMOLDEANTE EN POLVO Y CAPA DE SELLADO FINAL CON RESINA IMPERMEABILIZANTE Y P.P. DE JUNTAS. LIBRANDO Y REMATANDO ARQUETAS, SE INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, EL REPLANTEO SEGÚN RASANTES Y PENDIENTES DE PROYECTO, LA FORMACIÓN DE ALCORQUES, PASOS REBAJADOS Y LA COLOCACIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 4 CM EN FACHADAS HASTA CUBRIR LA ALTURA DEL ESPESOR DE LA SOLERA.								
	Isletas	1	12,00			12,00			
							12,000		
200.110	ML CORREDERA DE HORMIGON 20x30 cm HM-20 REMATE CEMENTO BLANCO								
	CORREDERA DE HORMIGON HM-20 " IN SITU" ADOSADA A BORDILLO O ENCINTADO DE DIMENSIONES 20x30 REMATADA EN CEMENTO BLANCO INCLUIDA CORTE DEL PAVIMENTO, EXCAVACION PARA SU UBICACION CON EVACUACION DE SOBRANTES A VERTEDERO Y ENCOFRADO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Isletas	1	20,00			20,00			
							20,000		
200.109	ML BORDILLO DE HORMIGÓN DE 25X15 CM								
	BORDILLO DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ANCHURA Y 25 CM DE ALTURA CON ARISTA VISTA REDONDEADA EN UN RADIO DE 1 CM (ARISTA VISTA RECTA EN TRAMOS ENRASADOS CON CORREDERA), COLOCADO A HUESO EN ALINEACION RECTA Y P.P. CURVA, TOMADO CON HORMIGON HM-20, P.P. DE REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:1, BISELADO DE ARISTAS Y LIMPIEZA; REALIZADO SEGUN NTE/RSR-28. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Isletas	1	20,00			20,00			
							20,000		
300.114	M3 ESCOLLERA CONCERT. 400 A 800 KG.								
	ESCOLLERA CONCERTADA CON HORMIGÓN HM-20 DE 400 A 800 KG DE PESO, INCLUSO SUMINISTRO, VERTIDO, COLOCACIÓN, VERTIDO DEL HORMIGÓN HM-20, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, EXCAVACIONES, RELLENOS EN EL TRASDÓS, ACABADO DE LA SUPERFICIE VISTA, REMATES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RELLENO DEL TRADÓS CON MATERIAL FILTRANTE DE 1 m DE ANCHURA Y TUBO POROSO EN LA BASE. TOTALMENTE TERMINADO Y EJECUTADO SEGUN DEFINICIÓN GRÁFICA.								
	Reparación muros y contención giro	1	75,000	0,750	1,500	84,375			
							84,375		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-03 DRENAJE								
300.001	M3 EXC. ZANJA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO								
	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA COLOCACIÓN DE CANALIZACIÓN CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA SEGÚN PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES DE PROYECTO, MECÁNICA O A MANO, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA Y PARTE PROPORCIONAL DE AGOTAMIENTOS, ENTIBACIONES (LIGERA O DE SISTEMA DE CAJONES), DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE CANALIZACIÓN EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL, LOCALIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS Y TRANSPORTE HASTA LUGAR DE ACOPIO. CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO POR CARRETERA DE MATERIAL CLASIFICADO A CUALQUIER DISTANCIA, PREVIAMENTE APILADO, CON MEDIOS MECÁNICOS Y ESPERAS EN CARGA Y DESCARGA, INCLUYENDO TRANSPORTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO. LA MEDICIÓN EN OBRA SERÁ LA TEÓRICA MEDIDA SOBRE PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TEÓRICAS DE PROYECTO Y CON TALUDES VERTICALES HASTA LA BASE DEL FIRME (COTA INFERIOR DE LOS FIRMES BITUMINOSOS), SI EL CONTRATISTA DECIDE TALUZAR PARA NO COLOCAR ENTIBACIÓN SERÁ POR SU CUENTA Y RIESGO. EN ESTA UNIDAD SE INCLUYE LA LOCALIZACIÓN DE TODAS LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS CON ANTERIORIDAD A LA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS.								
	Salv acunetas camino Ø300	1	7,50	1,20	1,00	9,00			
	Salida tubería existente junto a camino	1	5,00	1,20	1,50	9,00			
	Desagüe-1 Ø600	1	20,00	1,20	1,50	36,00			
	Desagüe-2 Ø600	1	4,00	1,20	1,50	7,20			
							61,200		
300.002	M3 RELLENOS DE ZANJA CON HORMIGÓN HM-20. RECUBR. O ENVOL. I. ENCOFR								
	RELLENO EN ZANJA CON HORMIGÓN HM-20 EN RECUBRIMIENTO O ENVOLVENTE, EXTENDIDO, PROCEDENTE DE CENTRAL, REALIZADO POR MEDIOS MANUALES Y MECANICOS. VERTIDO Y EXTENDIDO. INCLUYENDO ENCOFRADO DE BORDE RECUPERABLE REALIZADO CON TABLONES DE MADERA Y POSTERIOR DESMONTAJE DEL MISMO INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.								
	Salv acunetas camino Ø300	1	7,50	1,20	0,50	4,50			
	deduc tubería	-0,07	7,50			-0,53			
	Salida tubería existente junto a camino	1	5,00	1,20	0,80	4,80			
	deduc tubería	-0,28	5,00			-1,40			
	Desagüe-1 Ø600	1	20,00	1,20	0,80	19,20			
	deduc tubería	-0,28	20,00			-5,60			
	Desagüe-2 Ø600	1	4,00	1,20	0,80	3,84			
	deduc tubería	-0,28	4,00			-1,12			
							23,690		
300.003	ML COLECTOR HORMIGON ARMADO EN ZANJA 300 MM C-IV								
	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 300 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.								
	Salv acunetas camino Ø300	1	7,500			7,500			
							7,500		
300.004	ML COLECTOR HORMIGON ARMADO EN ZANJA 600 MM C-IV								
	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 400 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.								
	Salida tubería existente junto a camino	1	5,000			5,000			
	Desagüe-1 Ø600	1	20,000			20,000			
	Desagüe-2 Ø600	1	4,000			4,000			
							29,000		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
300.005	ML CANALETA CON REJILLA LONGITUDINAL KOMPAQ200 262x305								
	CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO TIPO ULMA MODELO KOMPAQDRAIN/CIVILKVF200.10R O SIMILAR CON ANCHO EXTERIOR 262 mm, ANCHO INTERIOR 200 mm, ALTURA EXTERNA 305 mm Y CON SECCIÓN HIDRÁULICA 318 cm2, MONOLÍTICO CON REJILLA INTEGRADA EN UN SOLO CUERPO Y SIN DISCONTINUIDADES, ANTIVANDÁLICO Y RESISTENTE A LA CORROSIÓN. CLASE DE CARGA F-900 PARA GRANDES CARGAS. SECCIÓN EN FORMA DE V OPTIMIZADA Y ORIFICIOS CON GEOMETRÍA MAX-FLOW CON EFECTO AUTOLIMPIANTE A BAJO CAUDAL, INCREMENTO DE CAPACIDAD A CAUDAL MÁXIMO Y APERTURA POSITIVA PARA EVITAR ATASCO DE SUCIEDAD PARA ZONAS SIN PENDIENTE EN EL TERRENO. SUPERFICIE ACTIVA CON ELEMENTOS DIRECCIONADORES DE LA LÁMINA DE AGUA HACIA LOS ORIFICIOS DE CAPTACIÓN. SISTEMA DE MACHIEMBRADO DE ALINEACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL, Y RANURA PERIMETRAL PREFORMADA PARA FACILITAR INSTALACIÓN DE JUNTA DE SELLADO ENVOLVENTE EN 360º. EL ELEMENTO DE REGISTRO Y LA ARQUETA SUPERIOR INCLUYEN LA REJILLA DE FUNDICIÓN FNX200FTFM. DISPONEN DE PREFORMAS LATERALES PARA SALIDAS HORIZONTALES A CADA LADO Y PREFORMAS LATERALES PARA CONEXIONES EN T, EL L, Y EN CRUZ LONGITUD TOTAL DE 1000 MM, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-25 DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUÍDA EXCAVACIÓN PARA SU UBICACIÓN CON EVACUACIÓN DE SOBRANTES A VERTEDERO, COMPACTADO, ENCOFRADO Y REFUERZOS LATERALES DE 20 CM CON HORMIGÓN HM-25. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								
	Cruce camino	1	6,00			6,00			
							6,000		
300.008	UD OBRA DE SALIDA < 600 MM								
	BOQUILLAS Y ALETAS PARA ENTRADA O VERTIDO DE CAÑO O COLECTOR DE DIÁMETRO DE MENOS DE 600 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, HORMIGÓN HA-25, ARMADURAS, IMPERMEABILIZACIÓN DE TRASDÓS, JUNTAS, RELLENOS Y ENCACHADO EN LA SOLERA TERMINADA SEGÚN DESCRIPCIÓN GRÁFICA, COMPLETAMENTE TERMINADA.								
	Salvacunetas camino Ø300	2				2,000			
	Salida tubería existente junto a camino	1				1,000			
	Desagüe-1 Ø600	1				1,000			
	Desagüe-2 Ø600	1				1,000			
							5,000		
300.009	ML CUNETA TRIANGULAR TIERRAS a=0.90M h=0.30M								
	FORMACIÓN DE CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS DE DIMENSIONES (0.45+0.45)= 0.90 M x 0.30 METROS. EXCAVADA EN CUALQUIER TERRENO. TOTALMENTE TERMINADA SEGÚN RASANTE DE LÁMINA DE AGUA DEL PROYECTO Y FORMACIÓN DE TALUDES DE LA CUNETA, REFINO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA O A LUGAR DE ACOPIO EN OBRA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO.								
	Cuneta carril salida y giro	1	78,000			78,000			
	Cuneta carril entrada y giro	1	60,000			60,000			
							138,000		
300.012	UD ARQUETA SIFÓNICA DE PASO 100x100x100 cm D-400								
	ARQUETA SIFÓNICA DE PASO DE DIMENSIONES INTERIORES 100X100 CM Y 100 CM DE PROFUNDIDAD, DE LADRILLO MACIZO 1/2 PIE Y MORTERO SECO DE ALBAÑILERÍA M 5; SOLERA DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20 Y ENFOSCADO INTERIOR MORTERO SECO HIDROFUGADO CS IV W0, BRUÑIDO, I/CODO SIFÓNICO DE PVC Y TAPA REGISTRO DE FUNDICIÓN D-400 SOBRE CERCO, SEGÚN ISS-51. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Reposición arqueta existente obra salida tubo junto a camino	1				1,000			
	Reposición arqueta existente drenaje actual	1				1,000			
	Reposición otras arquetas	2				2,000			
							4,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
300.013	UD VARIOS E IMPREVISTOS								
	VARIOS E IMPREVISTOS EN LA RED DE DRENAJE								
							1,000		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-04 SEÑALIZACION								
600.101	ML MARCA REFLEXIVA A=0.10 TIPO-2 BLANCO O AMARILLO								
	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA DE COLOR BLANCO O AMARILLO EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.10 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.								
							1,000		
600.102	ML MARCA REFLEXIVA A=0.30 TIPO-2								
	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.30 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.								
							1,000		
600.103	M2 ESTARCIDO DE PINTURA TIPO 2 COLOR BLANCO o AMARILLO								
	ESTARCIDO DE PINTURA REFLEXIVA TIPO 2 EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBREADOS, ETC., EN COLORES BLANCO O AMARILLO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.								
							1,000		
600.104	UD SEÑAL REFLEXIVA OCTOGONAL. 90 CM								
	SEÑAL REFLEXIVA OCTOGONAL, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 90 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACION Y CIMENTACIÓN SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.								
							1,000		
600.105	UD SEÑAL REFLEXIVA TRIANGULAR. 135 CM								
	SEÑAL REFLEXIVA TRIANGULAR, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 135 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTES DE SUTENTACION Y CIMENTACIONES.								
							1,000		
600.106	UD RECOLOCACIÓN CARTELES ACTUALES								
	RECOLOCACIÓN DE CARTELES ACTUALES O ESPEJOS. INCLUSO CIMENTACIÓN MEDIANTE EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO COMPACTO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 1,5M Y EL HORMIGONADO CON HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA, TAMAÑO DE ÁRIDO 20MM, ARENA 0-5MMM Y CEMENTO TIPO PORTLAND CEM II/B-V 32,5 R. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.								
							1,000		
600.107	UD DESPLAZAMIENTO EQUIPOS DE PINTADO								
	DESPLAZAMIENTO EQUIPOS DE PINTADO								
							1,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

MEDICIONES
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-05 RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL								
120.003	M2 PERFILADO Y REFINO DE TALUDES								
	PERFILADO Y REFINO DE TALUDES EN TIERRAS DE TERRAPLÉN O DESMONTE POR MEDIOS MECÁNICOS.								
	Total taludes		490			490,000			
							490,000		
120.001	M3 COLOCACION T.VEGETAL TALUDES 30 CM INCLUSO PREPARACIÓN								
	COLOCACION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL DE 0,30 M DE ESPESOR MINIMO EN TALUDES DE TERRAPLEN SEGUN PERFILES TRANSVERSALES INCLUIDO SUMINISTRO, DESPEDREGADO, ROTOVATEADO, NIVELADO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN Y PERFILADO. TOTALMENTE TERMINADO								
	Total taludes		490		0,300	147,000			
							147,000		
120.004	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES								
	HIDROSIEMBRA, CON 30 GR/M2 DE SEMILLAS DE HERBÁCEAS Y LEÑOSAS, 25 GR/M2 DE ESTABILIZADOR TIPO CURASOL, 40 GR/M2 DE CELULOSA, 40 GR/M2 DE PAJA, 15 GR/M2 DE ABONO DE LIBERACIÓN CONTROLADA Y 3GR/M2 DE POLÍMERO SINTÉTICO ABSORBENTE.								
	Total taludes		490			490,000			
							490,000		
90.04	M VALLADO SIMPLE TORSIÓN GALV.160x18x30/100 1,60m.								
	CERCADO DE 1,60 M. DE ALTURA REALIZADO CON MALLA ANUDADA GALVANIZADA EN CALIENTE, TRAMA 160X18X30/100 Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN DE 48 MM. DE DIÁMETRO, P.P. DE POSTES DE ESQUINA, JABALCONES Y TORNAPUNTAS, TENSORES, GRUPILLAS Y ACCESORIOS, TOTALMENTE MONTADA I/ REPLANTEO Y RECIBIDO DE POSTES CON HORMIGÓN HM-12,5/B/20.								
	Reparación cierres	1		55,80		55,80			
							55,800		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-06 PARTIDAS ALZADAS								
700.001	PA P.A. VARIOS E IMPREVISTOS								
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR VARIOS E IMPREVISTOS DE LAS OBRAS								
							1,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-07 SEGURIDAD Y SALUD								
800.001	UD ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD								
	PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD								
		1				1,000			
							1,000		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-08 GESTIÓN DE RESIDUOS								
900.001	UD GESTIÓN DE RESIDUOS								
	PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS								
		1				1,000			
							1,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	100.003	UD	DESMONTAJE O MONTAJE DE SEÑAL VERTICAL Y SUJECCIÓN EXISTENTE, INCLUSO ALMACENAJE EN OBRA O EN ALMACENES MUNICIPALES Y TRASLADO A LOS ALMACENES MUNICIPALES O A VERTEDERO.	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	151,88
0002	100.101	M3	EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO INCLUSO ROCA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN O ZONA DE VERTIDO EN LA OBRA O A VERTEDERO INCLUSO CANON DE VERTIDO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.	OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	8,06
0003	100.102	M3	SUELO SELECCIONADO EN CORONACIÓN DE EXPLANADA PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN.	VEINTIUN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	21,17
0004	100.105	M3	DEMOLICIÓN DE MURO DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA, LADRILLO O BLOQUE DE CUALQUIER ESPESOR O ALTURA INCLUYENDO PILARES, IMPOSTAS, ALBARDILLAS Y CIMENTACIONES, ASÍ COMO EL RASGADO DE MUROS EN LOS ENCUENTROS. EVITANDO SERVICIOS. CON MARTILLO ROMPEDOR, COMPRESOR DE AIRE Y CON MEDIOS MANUALES, INCLUSO RETIRADA DE ESCOMBROS AL PUNTO DE CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MISMOS A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. LA PARTIDA INCLUYE LA CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS BLOQUES DE PIEDRA APROVECHABLES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA EN LA PROPIA OBRA.	TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	35,28
0005	120.001	M3	COLOCACION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL DE 0,30 M DE ESPESOR MINIMO EN TALUDES DE TERRAPLEN SEGUN PERFILES TRANSVERSALES INCLUIDO SUMINISTRO, DESPEDREGADO, ROTOVATEADO, NIVELADO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN Y PERFILADO. TOTALMENTE TERMINADO	OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,96
0006	120.003	M2	PERFILADO Y REFINO DE TALUDES EN TIERRAS DE TERRAPLÉN O DESMONTE POR MEDIOS MECÁNICOS.	CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	0,60
0007	120.004	M2	HIDROSIEMBRA, CON 30 GR/M2 DE SEMILLAS DE HERBÁCEAS Y LEÑOSAS, 25 GR/M2 DE ESTABILIZADOR TIPO CURASOL, 40 GR/M2 DE CELULOSA, 40 GR/M2 DE PAJA, 15 GR/M2 DE ABONO DE LIBERACIÓN CONTROLADA Y 3GR/M2 DE POLÍMERO SINTÉTICO ABSORBENTE.	CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	5,60
0008	200.101	M2	FRESADO DE FIRME BITUMINOSO EXISTENTE HASTA 6 CM DE ESPESOR, INCLUYENDO EL TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.	SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	6,05
0009	200.102	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN EN TONGADAS Y REFINO DE LA SUPERFICIE ACABADA SEGÚN COTAS Y PENDIENTES DEL PROYECTO.	VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	29,76

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	200.103	TN	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-12 OFITA AC16surfS, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.	SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	75,36
0011	200.104	TN	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-20 AC22baseS ó AC22binS O REPERFILADOS CON ARIDO CALIZO, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.	SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	60,80
0012	200.105	TN	BETUN ASFALTICO BM-50/70 DE CUALQUIER PENETRACION, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	SETECIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	709,50
0013	200.106	TN	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 B4 ADH EMPLEADA EN RIEGO DE ADHERENCIA.	SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	733,91
0014	200.107	TN	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 BF5 IMP EMPLEADO EN RIEGO DE IMPRIMACION.	SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	781,16
0015	200.108	M2	SOLERA DE HORMIGÓN HMF-20/B/20/IIa CON REFUERZO DE FIBRA DE POLIPROPILENO (0'6 kg/m3), EN UN ESPESOR MÍNIMO DE 15 CM, INCLUSO EXTENDIDO, ENCOFRADO DE BORDE, REGLEADO, VIBRADO E IMPRESO EN RELIEVE SEGÚN DIBUJO A DETERMINAR POR LA D.O. TRATADO SUPERFICIALMENTE CON MORTERO DECORATIVO PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE COLOR A DETERMINAR POR LA D.O. (RENDIMIENTO 4,5 kg/m²), DESMOLDEANTE EN POLVO Y CAPA DE SELLADO FINAL CON RESINA IMPERMEABILIZANTE Y P.P. DE JUNTAS. LIBRANDO Y REMATANDO ARQUETAS, SE INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, EL REPLANTEO SEGÚN RASANTES Y PENDIENTES DE PROYECTO, LA FORMACIÓN DE ALCORQUES, PASOS REBAJADOS Y LA COLOCACIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 4 CM EN FACHADAS HASTA CUBRIR LA ALTURA DEL ESPESOR DE LA SOLERA.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	84,18
0016	200.109	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ANCHURA Y 25 CM DE ALTURA CON ARISTA VISTA REDONDEADA EN UN RADIO DE 1 CM (ARISTA VISTA RECTA EN TRAMOS ENRASADOS CON CORREDERA), COLOCADO A HUESO EN ALINEACION RECTA Y P.P. CURVA, TOMADO CON HORMIGON HM-20, P.P. DE REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:1, BISELADO DE ARISTAS Y LIMPIEZA; REALIZADO SEGUN NTE/RSR-28. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	VEINTISIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	27,09

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	200.110	ML	CORREDERA DE HORMIGON HM-20 " IN SITU" ADOSADA A BORDILLO O ENCINTADO DE DIMENSIONES 20x30 REMATADA EN CEMENTO BLANCO INCLUIDA CORTE DEL PAVIMENTO, EXCAVACION PARA SU UBICACION CON EVACUACION DE SOBRANTES A VERTEDERO Y ENCOFRADO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	43,53
0018	300.001	M3	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA COLOCACIÓN DE CANALIZACIÓN CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA SEGÚN PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES DE PROYECTO, MECÁNICA O A MANO, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA Y PARTE PROPORCIONAL DE AGOTAMIENTOS, ENTIBACIONES (LIGERA O DE SISTEMA DE CAJONES), DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE CANALIZACIÓN EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL, LOCALIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS Y TRANSPORTE HASTA LUGAR DE ACOPIO. CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO POR CARRETERA DE MATERIAL CLASIFICADO A CUALQUIER DISTANCIA, PREVIAMENTE APILADO, CON MEDIOS MECÁNICOS Y ESPERAS EN CARGA Y DESCARGA, INCLUYENDO TRANSPORTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO. LA MEDICIÓN EN OBRA SERÁ LA TEÓRICA MEDIDA SOBRE PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TEÓRICAS DE PROYECTO Y CON TALUDES VERTICALES HASTA LA BASE DEL FIRME (COTA INFERIOR DE LOS FIRMES BITUMINOSOS), SI EL CONTRATISTA DECIDE TALUZAR PARA NO COLOCAR ENTIBACIÓN SERÁ POR SU CUENTA Y RIESGO. EN ESTA UNIDAD SE INCLUYE LA LOCALIZACIÓN DE TODAS LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS CON ANTERIORIDAD A LA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS.	VEINTE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	20,71
0019	300.002	M3	RELLENO EN ZANJA CON HORMIGÓN HM-20 EN RECUBRIMIENTO O ENVOLVENTE, EXTENDIDO, PROCEDENTE DE CENTRAL, REALIZADO POR MEDIOS MANUALES Y MECANICOS. VERTIDO Y EXTENDIDO. INCLUYENDO ENCOFRADO DE BORDE RECUPERABLE REALIZADO CON TABLONES DE MADERA Y POSTERIOR DESMONTAJE DEL MISMO INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	110,40
0020	300.003	ML	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 300 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.	SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	76,65
0021	300.004	ML	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 400 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.	CIENTO CUARENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	140,27

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
País Vasco
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0022	300.005	ML	CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO TIPO ULMA MODELO KOMPAQDRAIN/CIVILKVF200.10R O SIMILAR CON ANCHO EXTERIOR 262 mm, ANCHO INTERIOR 200 mm, ALTURA EXTERNA 305 mm Y CON SECCIÓN HIDRÁULICA 318 cm2, MONOLÍTICO CON REJILLA INTEGRADA EN UN SOLO CUERPO Y SIN DISCONTINUIDADES, ANTIVANDÁLICO Y RESISTENTE A LA CORROSIÓN. CLASE DE CARGA F-900 PARA GRANDES CARGAS. SECCIÓN EN FORMA DE V OPTIMIZADA Y ORIFICIOS CON GEOMETRÍA MAX-FLOW CON EFECTO AUTOLIMPIANTE A BAJO CAUDAL, INCREMENTO DE CAPACIDAD A CAUDAL MÁXIMO Y APERTURA POSITIVA PARA EVITAR ATASCO DE SUCIEDAD PARA ZONAS SIN PENDIENTE EN EL TERRENO. SUPERFICIE ACTIVA CON ELEMENTOS DIRECCIONADORES DE LA LÁMINA DE AGUA HACIA LOS ORIFICIOS DE CAPTACIÓN. SISTEMA DE MACHIEMBRADO DE ALINEACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL, Y RANURA PERIMETRAL PREFORMADA PARA FACILITAR INSTALACIÓN DE JUNTA DE SELLADO ENVOLVENTE EN 360º. EL ELEMENTO DE REGISTRO Y LA ARQUETA SUPERIOR INCLUYEN LA REJILLA DE FUNDICIÓN FNX200FTFM. DISPONEN DE PREFORMAS LATERALES PARA SALIDAS HORIZONTALES A CADA LADO Y PREFORMAS LATERALES PARA CONEXIONES EN T, EL L, Y EN CRUZ. LONGITUD TOTAL DE 1000 MM, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-25 DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUÍDA EXCAVACIÓN PARA SU UBICACIÓN CON EVACUACIÓN DE SOBRANTES A VERTEDERO, COMPACTADO, ENCOFRADO Y REFUERZOS LATERALES DE 20 CM CON HORMIGÓN HM-25. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	440,82
0023	300.008	UD	BOQUILLAS Y ALETAS PARA ENTRADA O VERTIDO DE CAÑO O COLECTOR DE DIÁMETRO DE MENOS DE 600 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, HORMIGÓN HA-25, ARMADURAS, IMPERMEABILIZACIÓN DE TRASDÓS, JUNTAS, RELLENOS Y ENCACHADO EN LA SOLERA TERMINADA SEGÚN DESCRIPCIÓN GRÁFICA, COMPLETAMENTE TERMINADA.	NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	938,53
0024	300.009	ML	FORMACIÓN DE CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS DE DIMENSIONES (0.45+0.45)= 0.90 M x 0.30 METROS. EXCAVADA EN CUALQUIER TERRENO. TOTALMENTE TERMINADA SEGÚN RASANTE DE LÁMINA DE AGUA DEL PROYECTO Y FORMACIÓN DE TALUDES DE LA CUNETA, REFINO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA O A LUGAR DE ACOPIO EN OBRA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO.	TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,44
0025	300.012	UD	ARQUETA SIFÓNICA DE PASO DE DIMENSIONES INTERIORES 100X100 CM Y 100 CM DE PROFUNDIDAD, DE LADRILLO MACIZO 1/2 PIE Y MORTERO SECO DE ALBAÑILERÍA M 5; SOLERA DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20 Y ENFOSCADO INTERIOR MORTERO SECO HIDROFUGADO CS IV W0, BRUÑIDO, I/CODO SIFÓNICO DE PVC Y TAPA REGISTRO DE FUNDICIÓN D-400 SOBRE CERCO, SEGÚN ISS-51. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	442,68

Diciembre 2024 Página 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0026	300.013	UD	VARIOS E IMPREVISTOS EN LA RED DE DRENAJE		5.000,00
				CINCO MIL EUROS	
0027	300.114	M3	ESCOLLERA CONCERTADA CON HORMIGÓN HM-20 DE 400 A 800 KG DE PESO, INCLUSO SUMINISTRO, VERTIDO, COLOCACIÓN, VERTIDO DEL HORMIGÓN HM-20, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, EXCAVACIONES, RELLENOS EN EL TRASDÓS, ACABADO DE LA SUPERFICIE VISTA, REMATES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RELLENO DEL TRADÓS CON MATERIAL FILTRANTE DE 1 m DE ANCHURA Y TUBO POROSO EN LA BASE. TOTALMENTE TERMINADO Y EJECUTADO SEGUN DEFINICIÓN GRÁFICA.		39,88
				TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0028	600.101	ML	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA DE COLOR BLANCO O AMARILLO EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.10 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.		3,39
				TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0029	600.102	ML	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.30 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.		4,81
				CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0030	600.103	M2	ESTARCIDO DE PINTURA REFLEXIVA TIPO 2 EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBREADOS, ETC., EN COLORES BLANCO O AMARILLO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.		25,88
				VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0031	600.104	UD	SEÑAL REFLEXIVA OCTOGONAL, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 90 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACION Y CIMENTACIÓN SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.		294,14
				DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0032	600.105	UD	SEÑAL REFLEXIVA TRIANGULAR, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 135 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTES DE SUTENTACION Y CIMENTACIONES.		294,14
				DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0033	600.106	UD	RECOLOCACIÓN DE CARTELES ACTUALES O ESPEJOS. INCLUSO CIMENTACIÓN MEDIANTE EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO COMPACTO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 1,5M Y EL HORMIGONADO CON HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA, TAMAÑO DE ÁRIDO 20MM, ARENA 0-5MMM Y CEMENTO TIPO PORTLAND CEM II/B-V 32,5 R. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.		171,09
				CIENTO SETENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0034	600.107	UD	DESPLAZAMIENTO EQUIPOS DE PINTADO		1.680,35
				MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0035	700.001	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR VARIOS E IMPREVISTOS DE LAS OBRAS		5.000,00
				CINCO MIL EUROS	
0036	800.001	UD	PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD		5.025,15
				CINCO MIL VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0037	90.04	M	CERCADO DE 1,60 M. DE ALTURA REALIZADO CON MALLA ANUDADA GALVANIZADA EN CALIENTE, TRAMA 160X18X30/100 Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN DE 48 MM. DE DIÁMETRO, P.P. DE POSTES DE ESQUINA, JABALCONES Y TORNAPUNTAS, TENSORES, GRUPILLAS Y ACCESORIOS, TOTALMENTE MONTADA I/ REPLANTEO Y RECIBIDO DE POSTES CON HORMIGÓN HM-12,5/B/20.		36,29
				TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0038	900.001	UD	PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS		13.294,57
				TRECE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0039	ECMZ.1ca	m3	Excavación de zanjas en terrenos compactos con medios manuales hasta una profundidad de 2 metros,. Medida la superficie teórica por la profundidad real.		42,64
				CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Vitoria-Gasteiz,a Diciembre 2024.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Por Diteco Ingeniería,

D. Pablo Torquemada Alonso

Diciembre 2024 Página 3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO

Diciembre 2024

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-01 EXCAVACIONES y TRABAJOS PREVIOS			
100.101	M3 EXCAVACION TODO TIPO TERRENO			
	EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO INCLUSO ROCA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN O ZONA DE VERTIDO EN LA OBRA O A VERTEDERO INCLUSO CANON DE VERTIDO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.			
		900,000	8,06	7.254,00
100.102	M3 EXPLANADA SUELO SELECCIONADO			
	SUELO SELECCIONADO EN CORONACIÓN DE EXPLANADA PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN.			
		300,000	21,17	6.351,00
200.101	M2 FRESADO DE FIRME HASTA 6 CM ESPESOR			
	FRESADO DE FIRME BITUMINOSO EXISTENTE HASTA 6 CM DE ESPESOR, INCLUYENDO EL TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.			
		150,000	6,05	907,50
100.003	UD DESMONTAJE O MONTAJE SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
	DESMONTAJE O MONTAJE DE SEÑAL VERTICAL Y SUJECCIÓN EXISTENTE, INCLUSO ALMACENAJE EN OBRA O EN ALMACENES MUNICIPALES Y TRASLADO A LOS ALMACENES MUNICIPALES O A VERTEDERO.			
		4,000	151,88	607,52
100.105	M3 DEMOLICIÓN MUROS DE MAMPOSTERÍA O CUALQ M.VERTEDERO Y SELECCIÓN.			
	DEMOLICIÓN DE MURO DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA, LADRILLO O BLOQUE DE CUALQUIER ESPESOR O ALTURA INCLUYENDO PILARES, IMPOSTAS, ALBARDILLAS Y CIMENTACIONES, ASÍ COMO EL RASGADO DE MUROS EN LOS ENCUENTROS. EVITANDO SERVICIOS. CON MARTILLO ROMPEDOR, COMPRESOR DE AIRE Y CON MEDIOS MANUALES, INCLUSO RETIRADA DE ESCOMBROS AL PUNTO DE CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MISMOS A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. LA PARTIDA INCLUYE LA CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS BLOQUES DE PIEDRA APROVECHABLES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA EN LA PROPIA OBRA.			
		42,000	35,28	1.481,76
	TOTAL CAPÍTULO C-01 EXCAVACIONES y TRABAJOS PREVIOS			16.601,78

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-02 FIRMES Y PAVIMENTOS			
200.102	M3 BASE GRANULAR ZA 0/32			
	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN EN TONGADAS Y REFINO DE LA SUPERFICIE ACABADA SEGÚN COTAS Y PENDIENTES DEL PROYECTO.			
		300,000	29,76	8.928,00
200.103	TN MEZCLA BITUMINOSA S-12 OFITA AC16surfS RODADURA			
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-12 OFITA AC16surfS, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.			
		90,000	75,36	6.782,40
200.104	TN MEZCLA BITUMINOSA S-20 CALIZA AC22baseS BASE			
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-20 AC22baseS ó AC22binS O REPERFILADOS CON ARIDO CALIZO, EXCLUIDO EL LIGANTE, INCLUIDO EL FILLER, EL EXTENDIDO Y LA COMPACTACION.			
		105,000	60,80	6.384,00
200.105	TN BETUN MEZCLAS BITUMINOSAS BM-50/70			
	BETUN ASFALTICO BM-50/70 DE CUALQUIER PENETRACION, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.			
		9,225	709,50	6.545,14
200.106	TN EMULSION ADHERENCIA C60 B4 ADH			
	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 B4 ADH EMPLEADA EN RIEGO DE ADHERENCIA.			
		0,360	733,91	264,21
200.107	TN EMULSION IMPRIMACION C60 BF5 IMP			
	EMULSION ASFALTICA TIPO C60 BF5 IMP EMPLEADO EN RIEGO DE IMPRIMACION.			
		0,900	781,16	703,04
200.108	M2 SOLERA HORMIGÓN CON FIBRA HMF-20/B/20/IIa e=15 cm. ACABADO IMPRE			
	SOLERA DE HORMIGÓN HMF-20/B/20/IIa CON REFUERZO DE FIBRA DE POLIPROPILENO (0'6 kg/m3), EN UN ESPESOR MÍNIMO DE 15 CM, INCLUSO EXTENDIDO, ENCOFRADO DE BORDE, REGLEADO, VIBRADO E IMPRESO EN RELIEVE SEGÚN DIBUJO A DETERMINAR POR LA D.O. TRATADO SUPERFICIALMENTE CON MORTERO DECORATIVO PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE COLOR A DETERMINAR POR LA D.O. (RENDIMIENTO 4,5 kg/m²), DESMOLDEANTE EN POLVO Y CAPA DE SELLADO FINAL CON RESINA IMPERMEABILIZANTE Y P.P. DE JUNTAS. LIBRANDO Y REMATANDO ARQUETAS, SE INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, EL REPLANTEO SEGÚN RASANTES Y PENDIENTES DE PROYECTO, LA FORMACIÓN DE ALCORQUES, PASOS REBAJADOS Y LA COLOCACIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 4 CM EN FACHADAS HASTA CUBRIR LA ALTURA DEL ESPESOR DE LA SOLERA.			
		12,000	84,18	1.010,16
200.110	ML CORREDERA DE HORMIGON 20x30 cm HM-20 REMATE CEMENTO BLANCO			
	CORREDERA DE HORMIGON HM-20 " IN SITU" ADOSADA A BORDILLO O ENCINTADO DE DIMENSIONES 20x30 REMATADA EN CEMENTO BLANCO INCLUIDA CORTE DEL PAVIMENTO, EXCAVACION PARA SU UBICACION CON EVACUACION DE SOBRANTES A VERTEDERO Y ENCOFRADO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.			
		20,000	43,53	870,60
200.109	ML BORDILLO DE HORMIGÓN DE 25X15 CM			
	BORDILLO DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ANCHURA Y 25 CM DE ALTURA CON ARISTA VISTA REDONDEADA EN UN RADIO DE 1 CM (ARISTA VISTA RECTA EN TRAMOS ENRASADOS CON CORREDERA), COLOCADO A HUESO EN ALINEACION RECTA Y P.P. CURVA, TOMADO CON HORMIGON HM-20, P.P. DE REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:1, BISELADO DE ARISTAS Y LIMPIEZA; REALIZADO SEGUN NTE/RSR-28. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.			
		20,000	27,09	541,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
300.114	M3 ESCOLLERA CONCERT. 400 A 800 KG.			
	ESCOLLERA CONCERTADA CON HORMIGÓN HM-20 DE 400 A 800 KG DE PESO, INCLUSO SUMINISTRO, VERTIDO, COLOCACIÓN, VERTIDO DEL HORMIGÓN HM-20, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, EXCAVACIONES, RELLENOS EN EL TRASDÓS, ACABADO DE LA SUPERFICIE VISTA, REMATES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RELLENO DEL TRADÓS CON MATERIAL FILTRANTE DE 1 m DE ANCHURA Y TUBO POROSO EN LA BASE. TOTALMENTE TERMINADO Y EJECUTADO SEGUN DEFINICIÓN GRÁFICA.			
		84,375	39,88	3.364,88
	TOTAL CAPÍTULO C-02 FIRMES Y PAVIMENTOS			35.394,23

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-03 DRENAJE			
300.001	M3 EXC. ZANJA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO			
	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA COLOCACIÓN DE CANALIZACIÓN CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA SEGÚN PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES DE PROYECTO, MECÁNICA O A MANO, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA Y PARTE PROPORCIONAL DE AGOTAMIENTOS, ENTIBACIONES (LIGERA O DE SISTEMA DE CAJONES), DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE CANALIZACIÓN EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL, LOCALIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS Y TRANSPORTE HASTA LUGAR DE ACOPIO. CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO POR CARRETERA DE MATERIAL CLASIFICADO A CUALQUIER DISTANCIA, PREVIAMENTE APILADO, CON MEDIOS MECÁNICOS Y ESPERAS EN CARGA Y DESCARGA, INCLUYENDO TRANSPORTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO. LA MEDICIÓN EN OBRA SERÁ LA TEÓRICA MEDIDA SOBRE PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TEÓRICAS DE PROYECTO Y CON TALUDES VERTICALES HASTA LA BASE DEL FIRME (COTA INFERIOR DE LOS FIRMES BITUMINOSOS), SI EL CONTRATISTA DECIDE TALUZAR PARA NO COLOCAR ENTIBACIÓN SERÁ POR SU CUENTA Y RIESGO. EN ESTA UNIDAD SE INCLUYE LA LOCALIZACIÓN DE TODAS LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS CON ANTERIORIDAD A LA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS.			
		61,200	20,71	1.267,45
300.002	M3 RELLENOS DE ZANJA CON HORMIGÓN HM-20. RECUBR. O ENVOL. I. ENCOFR			
	RELLENO EN ZANJA CON HORMIGÓN HM-20 EN RECUBRIMIENTO O ENVOLVENTE, EXTENDIDO, PROCEDENTE DE CENTRAL, REALIZADO POR MEDIOS MANUALES Y MECANICOS. VERTIDO Y EXTENDIDO. INCLUYENDO ENCOFRADO DE BORDE RECUPERABLE REALIZADO CON TABLONES DE MADERA Y POSTERIOR DESMONTAJE DEL MISMO INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.			
		23,690	110,40	2.615,38
300.003	ML COLECTOR HORMIGON ARMADO EN ZANJA 300 MM C-IV			
	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 300 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.			
		7,500	76,65	574,88
300.004	ML COLECTOR HORMIGON ARMADO EN ZANJA 600 MM C-IV			
	COLECTOR DE HORMIGON ARMADO CLASE-IV S/NORMAS ASTM C-76 M CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA EN ZANJA DE 400 MM DE DIAMETRO INTERIOR, COLOCADO EN ZANJA Y ENSAMBLADO.			
		29,000	140,27	4.067,83

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
300.005	ML CANALETA CON REJILLA LONGITUDINAL KOMPAQ200 262x305			
	CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO TIPO ULMA MODELO KOMPAQDRAIN/CIVILKVF200.10R O SIMILAR CON ANCHO EXTERIOR 262 mm, ANCHO INTERIOR 200 mm, ALTURA EXTERNA 305 mm Y CON SECCIÓN HIDRÁULICA 318 cm2, MONOLÍTICO CON REJILLA INTEGRADA EN UN SOLO CUERPO Y SIN DISCONTINUIDADES, ANTIVANDÁLICO Y RESISTENTE A LA CORROSIÓN. CLASE DE CARGA F-900 PARA GRANDES CARGAS. SECCIÓN EN FORMA DE V OPTIMIZADA Y ORIFICIOS CON GEOMETRÍA MAX-FLOW CON EFECTO AUTOLIMPIANTE A BAJO CAUDAL, INCREMENTO DE CAPACIDAD A CAUDAL MÁXIMO Y APERTURA POSITIVA PARA EVITAR ATASCO DE SUCIEDAD PARA ZONAS SIN PENDIENTE EN EL TERRENO. SUPERFICIE ACTIVA CON ELEMENTOS DIRECCIONADORES DE LA LÁMINA DE AGUA HACIA LOS ORIFICIOS DE CAPTACIÓN. SISTEMA DE MACHIEMBRADO DE ALINEACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL, Y RANURA PERIMETRAL PREFORMADA PARA FACILITAR INSTALACIÓN DE JUNTA DE SELLADO ENVOLVENTE EN 360º. EL ELEMENTO DE REGISTRO Y LA ARQUETA SUPERIOR INCLUYEN LA REJILLA DE FUNDICIÓN FNX200FTFM. DISPONEN DE PREFORMAS LATERALES PARA SALIDAS HORIZONTALES A CADA LADO Y PREFORMAS LATERALES PARA CONEXIONES EN T, EL L, Y EN CRUZ LONGITUD TOTAL DE 1000 MM, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-25 DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUÍDA EXCAVACIÓN PARA SU UBICACIÓN CON EVACUACIÓN DE SOBRANTES A VERTEDERO, COMPACTADO, ENCOFRADO Y REFUERZOS LATERALES DE 20 CM CON HORMIGÓN HM-25. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		6,000	440,82	2.644,92
300.008	UD OBRA DE SALIDA < 600 MM			
	BOQUILLAS Y ALETAS PARA ENTRADA O VERTIDO DE CAÑO O COLECTOR DE DIÁMETRO DE MENOS DE 600 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, HORMIGÓN HA-25, ARMADURAS, IMPERMEABILIZACIÓN DE TRASDÓS, JUNTAS, RELLENOS Y ENCACHADO EN LA SOLERA TERMINADA SEGÚN DESCRIPCIÓN GRÁFICA, COMPLETAMENTE TERMINADA.			
		5,000	938,53	4.692,65
300.009	ML CUNETA TRIANGULAR TIERRAS a=0.90M h=0.30M			
	FORMACIÓN DE CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS DE DIMENSIONES (0.45+0.45)= 0.90 M x 0.30 METROS. EXCAVADA EN CUALQUIER TERRENO. TOTALMENTE TERMINADA SEGÚN RASANTE DE LÁMINA DE AGUA DEL PROYECTO Y FORMACIÓN DE TALUDES DE LA CUNETA, REFINO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO SITUADO A CUALQUIER DISTANCIA O A LUGAR DE ACOPIO EN OBRA. CANON DE VERTIDO NO INCLUIDO EN ESTA PARTIDA E INCLUIDO EN EL APARTADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO.			
		138,000	3,44	474,72
300.012	UD ARQUETA SIFÓNICA DE PASO 100x100x100 cm D-400			
	ARQUETA SIFÓNICA DE PASO DE DIMENSIONES INTERIORES 100X100 CM Y 100 CM DE PROFUNDIDAD, DE LADRILLO MACIZO 1/2 PIE Y MORTERO SECO DE ALBAÑILERÍA M 5; SOLERA DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20 Y ENFOSCADO INTERIOR MORTERO SECO HIDROFUGADO CS IV W0, BRUÑIDO, I/CODO SIFÓNICO DE PVC Y TAPA REGISTRO DE FUNDICIÓN D-400 SOBRE CERCO, SEGÚN ISS-51. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
		4,000	442,68	1.770,72
300.013	UD VARIOS E IMPREVISTOS			
	VARIOS E IMPREVISTOS EN LA RED DE DRENAJE			
		1,000	5.000,00	5.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C-03 DRENAJE			23.108,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-04 SEÑALIZACION			
600.101	ML MARCA REFLEXIVA A=0.10 TIPO-2 BLANCO O AMARILLO			
	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA DE COLOR BLANCO O AMARILLO EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.10 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.			
		1,000	3,39	3,39
600.102	ML MARCA REFLEXIVA A=0.30 TIPO-2			
	MARCA REFLEXIVA CONVENCIONAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA EN LINEAS LONGITUDINALES TIPO-2 DE 0.30 M DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.			
		1,000	4,81	4,81
600.103	M2 ESTARCIDO DE PINTURA TIPO 2 COLOR BLANCO o AMARILLO			
	ESTARCIDO DE PINTURA REFLEXIVA TIPO 2 EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBREADOS, ETC., EN COLORES BLANCO O AMARILLO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO PREMARCAJE.			
		1,000	25,88	25,88
600.104	UD SEÑAL REFLEXIVA OCTOGONAL. 90 CM			
	SEÑAL REFLEXIVA OCTOGONAL, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 90 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTE GALVANIZADO DE SUSTENTACION Y CIMENTACIÓN SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.			
		1,000	294,14	294,14
600.105	UD SEÑAL REFLEXIVA TRIANGULAR. 135 CM			
	SEÑAL REFLEXIVA TRIANGULAR, NIVEL2 (REFLECTANTE NORMAL) DE 135 CM DE LADO, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERIA, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO POSTES DE SUTENTACION Y CIMENTACIONES.			
		1,000	294,14	294,14
600.106	UD RECOLOCACIÓN CARTELES ACTUALES			
	RECOLOCACIÓN DE CARTELES ACTUALES O ESPEJOS. INCLUSO CIMENTACIÓN MEDIANTE EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO COMPACTO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 1,5M Y EL HORMIGONADO CON HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA, TAMAÑO DE ÁRIDO 20MM, ARENA 0-5MMM Y CEMENTO TIPO PORTLAND CEM II/B-V 32,5 R. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.			
		1,000	171,09	171,09
600.107	UD DESPLAZAMIENTO EQUIPOS DE PINTADO			
	DESPLAZAMIENTO EQUIPOS DE PINTADO			
		1,000	1.680,35	1.680,35
	TOTAL CAPÍTULO C-04 SEÑALIZACION.....			2.473,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-05 RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL			
120.003	M2 PERFILADO Y REFINO DE TALUDES			
	PERFILADO Y REFINO DE TALUDES EN TIERRAS DE TERRAPLÉN O DESMONTE POR MEDIOS MECÁNICOS.			
		490,000	0,60	294,00
120.001	M3 COLOCACION T.VEGETAL TALUDES 30 CM INCLUSO PREPARACIÓN			
	COLOCACION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL DE 0,30 M DE ESPESOR MINIMO EN TALUDES DE TERRAPLEN SEGUN PERFILES TRANSVERSALES INCLUIDO SUMINISTRO, DESPEDREGADO, ROTOVATEADO, NIVELADO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN Y PERFILADO. TOTALMENTE TERMINADO			
		147,000	8,96	1.317,12
120.004	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
	HIDROSIEMBRA, CON 30 GR/M2 DE SEMILLAS DE HERBÁCEAS Y LEÑOSAS, 25 GR/M2 DE ESTABILIZADOR TIPO CURASOL, 40 GR/M2 DE CELULOSA, 40 GR/M2 DE PAJA, 15 GR/M2 DE ABONO DE LIBERACIÓN CONTROLADA Y 3GR/M2 DE POLÍMERO SINTÉTICO ABSORBENTE.			
		490,000	5,60	2.744,00
90.04	M VALLADO SIMPLE TORSIÓN GALV.160x18x30/100 1,60m.			
	CERCADO DE 1,60 M. DE ALTURA REALIZADO CON MALLA ANUDADA GALVANIZADA EN CALIENTE, TRAMA 160X18X30/100 Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN DE 48 MM. DE DIÁMETRO, P.P. DE POSTES DE ESQUINA, JABALCONES Y TORNAPUNTAS, TENSORES, GRUPILLAS Y ACCESORIOS, TOTALMENTE MONTADA I/ REPLANTEO Y RECIBIDO DE POSTES CON HORMIGÓN HM-12,5/B/20.			
		55,800	36,29	2.024,98
	TOTAL CAPÍTULO C-05 RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL			6.380,10

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-06 PARTIDAS ALZADAS			
700.001	PA P.A. VARIOS E IMPREVISTOS			
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR VARIOS E IMPREVISTOS DE LAS OBRAS			
		1,000	5.000,00	5.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C-06 PARTIDAS ALZADAS			5.000,00

Diciembre 2024 Página 4

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-07 SEGURIDAD Y SALUD			
800.001	UD ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			
	PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		1,000	5.025,15	5.025,15
	TOTAL CAPÍTULO C-07 SEGURIDAD Y SALUD			5.025,15

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

PRESUPUESTO
MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C-08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
900.001	UD GESTIÓN DE RESIDUOS			
	PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
		1,000	13.294,57	13.294,57
	TOTAL CAPÍTULO C-08 GESTIÓN DE RESIDUOS			13.294,57
	TOTAL			107.278,18

Diciembre 2024 Página 5

MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 EN IZORIA (ÁLAVA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C-01	EXCAVACIONES y TRABAJOS PREVIOS	16.601,78	15,48
C-02	FIRMES Y PAVIMENTOS	35.394,23	32,99
C-03	DRENAJE	23.108,55	21,54
C-04	SEÑALIZACION	2.473,80	2,31
C-05	RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL	6.380,10	5,95
C-06	PARTIDAS ALZADAS	5.000,00	4,66
C-07	SEGURIDAD Y SALUD	5.025,15	4,68
C-08	GESTIÓN DE RESIDUOS	13.294,57	12,39

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		107.278,18
13,00% Gastos generales	13.946,16	
6,00% Beneficio industrial	6.436,69	
SUMA DE G.G. y B.I.		20.382,85
TOTAL PRESUPUESTO ANTES DE IVA		127.661,03
21,00% I.V.A.	26.808,82	26.808,82
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		154.469,85
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		154.469,85

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Vitoria-Gasteiz, a Diciembre 2024.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Pablo Torquemada Alonso
Colegiado nº 10.960

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Diciembre 2024

Artículo I. ÍNDICE:

Artículo I. ÍNDICE: 3

05.1. MEMORIA 4

05.1.1. Introducción 4
05.1.1.1. Propietario-Promotor 4
1. Autor del Estudio de Seguridad y Salud 4
2. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud 4

05.1.2. Memoria informativa 4
1. Datos de la obra 4

05.1.3. Memoria descriptiva 5
1. Trabajos previos al inicio de las obras 5
2. Fases de la obra de interés a la prevención 5
3. Instalaciones sanitarias 12
4. Instalaciones provisionales 12
5. Maquinaria y herramientas 14
6. Medios auxiliares 22

ANEXOS 28

1. Acta tipo para el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud 28
2. Documento tipo justificativo de la recepción de prendas de protección personal. 28
3. Parte tipo de detección de riesgos por el Coordinador de Seguridad y Salud 28
4. Parte tipo de accidentes. 28
5. Hoja tipo de normas a seguir en caso de accidente. 28

05.2. PLANOS 33

05.3. PLIEGO DE CONDICIONES 43

05.3.1. Disposiciones legales de aplicación 43

05.3.2. Obligaciones de las partes implicadas 43
05.3.2.1 Promotor 43
05.3.2.2 Coordinador 43
05.3.2.3 Contratista y Subcontratista 43
05.3.2.4 Trabajadores autónomos 44

05.3.3. Organización general de seguridad en obra 44
05.3.3.1 Servicio Médico 44
1. Reconocimientos 44
2. Botiquín de primeros auxilios 44
05.3.3.2 Índices de control de accidentes 44
1. Índice de incidencia 44
2. Índice de frecuencia 44
3. Índice de gravedad 44
4. Duración media de incapacidad 44
05.3.3.3 Partes 44
1. Parte de accidente 44
2. Parte de deficiencias 45
05.3.3.4 Libro de Incidencias 45

05.3.4. Formación del personal 45

05.3.5. Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra 45

05.3.6. Normas técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra 45
05.3.6.1 Instalación eléctrica 45
1. Cuadros eléctricos 45
2. Lámparas eléctricas portátiles 46
3. Conductores eléctricos 46
05.3.6.2 Instalación contra incendios 46
05.3.6.3 Almacenamiento y señalización de productos 46

05.3.7. Normas técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva y su instalación, mantenimiento, cambio y retirada 46
05.3.7.1 Vallas 46
05.3.7.2 Barandillas 46
05.3.7.3 Pasarelas y plataformas de trabajo 46
05.3.7.4 Instalación, cambio y retirada 46
05.3.7.5 Revisiones y mantenimiento 46
05.3.7.6 Mano de obra de señalista 46
05.3.7.7 Señalización provisional de obra 46

05.3.8. Normativa referente a prendas de protección personal y obligaciones del contratista 47
05.3.8.1 Normas técnicas a cumplir por las prendas de protección personal 47
05.3.8.2 Obligatoriedad y responsabilidad del adjudicatario 47

05.3.9. Normas de seguridad aplicables a maquinaria en general y su mantenimiento 47
05.3.9.1 Máquinas en general 47
05.3.9.2 Máquinas de elevación 48
05.3.9.3 Máquinas de movimiento de tierras 48

05.3.10. Normas para el manejo de herramientas eléctricas 49

05.3.11. Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas 49
1. Principio de Operación 49
2. Posibles accidentes 49
3. Izado 49

05.3.12. Normas técnicas a cumplir por los medios auxiliares y su mantenimiento 49
05.3.12.2 Andamios en general 49
05.3.12.3 Andamios tubulares 50
05.3.12.4 Andamios colgados móviles 50
05.3.12.5 Plataformas voladas para descarga de materiales 51
05.3.12.6 Andamios de borriquetas 51
1. Plataformas de trabajo 51
05.3.12.7 Equipo de Soldadura Oxiacetilénica 51
05.3.12.8 Equipo de Soldadura Eléctrica 51
05.3.12.9 Ganchos de suspensión de cargas 51
05.3.12.10 Escaleras portátiles 51
1. Escaleras de madera 51
2. Escaleras metálicas 51
05.3.12.11 Escaleras de tijera 52
05.3.12.12 Puntales 52
1. De madera 52

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

2. Metálicos 52

05.3.13. Prevención de riesgos higiénicos *52*

05.3.13.1 Ruido 52

05.3.13.2 Polvo 52

05.3.13.3 Iluminación 52

05.3.14. Normas para certificación de los elementos de seguridad *52*

05.4. PRESUPUESTO **54**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

05.1. MEMORIA

05.1.1. Introducción

05.1.1.1. Propietario-Promotor

El promotor de este Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE ACCESOS DESDE LA CARRETERA A-3618 A IZORIA (ÁLAVA)** es la JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIAi.

1. Autor del Estudio de Seguridad y Salud

El autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es el **Ingeniero de Caminos, C. y P. D. Pablo Torquemada Alonso** .

2. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Asimismo, contempla las instalaciones preceptivas de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

05.1.2. Memoria informativa

1. Datos de la obra

* Emplazamiento

  La obra está situada en la **IZORIA (ÁLAVA)**.

* Presupuesto Estimado

  El Presupuesto estimado de la obra es de **125.715,38 €.**

* Duración de la Obra

  Se estima una duración de las obras de **6 MESES**.

* Número previsto de operarios

  Se estima que en los momentos de mayor actividad habrá en obra un máximo de **5**.

* Accesos

  El acceso previsto durante la fase de ejecución de las obras será: **A través de la A-3618 y por carreteras locales** .

05.1.3. Memoria descriptiva

1. Trabajos previos al inicio de las obras

- Ejecución y comprobación del replanteo con aprobación del acta correspondiente.
- Señalización del tramo de obras de acuerdo a la Norma 8.3-IC del Ministerio de Fomento ”Señalización de Obras”.
- Instalación de casetas para servicios higiénicos y vestuarios.
- Acometida a la red de saneamiento.
- Acometida a la red de abastecimiento de agua.
- Acometida eléctrica y caseta para acometida según prescripciones de la compañía suministradora.
- Interruptores diferenciales de 300 m.A. para fuerza y 30 m.A. para alumbrado.
- Tomas de tierra con resistencia inferior a 200 Ohm.

2. Fases de la obra de interés a la prevención

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos detectables:

- Deslizamiento de tierras.
- Desprendimiento de tierras por sobrecarga en los bordes de la excavación.
- Desprendimiento de tierras por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras por filtraciones acuosas.
- Desprendimiento de tierras por soportar cargas próximas al borde de excavación.
- Desprendimiento de tierras por realizar mal las entibaciones.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Otros.

Normas de seguridad:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente, no sebrepasará en más de 1 m. la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Prohibir el acopio de materiales o tierras a menos de 2 m. de las coronaciones de taludes, para evitar sobrecargas.
- El estado de taludes de la excavación, debe ser inspeccionado siempre al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que deberá señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de los trabajos.
- Se detendrá el trabajo al pié de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad, definidas por la Dirección Técnica.
- Se inspeccionará las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se deberá entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Pendiente	Tipo de terreno
1/2	Terrenos movedizos o desmoronables.
1/2	Terrenos blandos poco resistentes.
1/3	Terrenos muy compactos.

- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones.
- Debe acotarse el entorno y prohibir el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Prendas de protección personal:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Cinturón antivibratorio, en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Guantes de cuero.

EXCAVACION DE ZANJAS

Riesgos detectables

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de personal al interior de la zanja.
- Atrapamiento por maquinaria.
- Golpes por objetos.
- Caídas por objetos.

Medidas preventivas

- El personal que deba trabajar en esta obra en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que debe estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja. La escalera sobrepasará 1 m. el borde la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios de tierras o materiales a una distancia inferior a los 2 m. del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea superior a 1,5 m. se entibará.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Gafas antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.

EXCAVACION DE POZOS

Riesgos detectables

- Caídas de objeto (piedras, etc.)

- Golpes por objetos.
- Caídas de personas al entrar y al salir.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.
- Otros.

Medidas preventivas

- El personal que ejecute trabajos de pocería será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes.
- Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m. por la bocana.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) entorno a la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado en torno a la bocana del pozo.
- Se revisará el entablado por el Encargado, cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m., se rodeará su boca con una barandilla sólida de 90 cms. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que se dicte las acciones de seguridad a seguir.

Prendas de protección personal

- Si existiese homologación expresa del Mº de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal, a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con protectores auditivos (si se usan martillos neumáticos).
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Botas de goma de seguridad.
- Son de aplicación las normas que más adelante se dan respecto al uso de escaleras de mano, barandillas y maquinaria.

RELLENOS DE TIERRAS O ROCAS

Riesgos detectables

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los terrenos divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

SUB-BASES Y BASES

Riesgos detectables

- Atropellos
- Vuelcos de máquinas y vehículos
- Caída de vehículos y máquinas a distinto nivel.
- Colisiones
- Inhalación de polvo
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Toda la maquinaria móvil empleada en el extendido y compactado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiada por un operario experto.
- Se prohibirá la circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.
- Se ordenará el tráfico interno de la obra.
- Se utilizarán señales claras, sencillas y uniformes.
- El cambio de las señalizaciones, y por lo tanto, la ordenación de la circulación se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
- Durante la descarga de materiales de los camiones, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

ENCOFRADOS

Riesgos detectables

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofrados al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- Caída de personas al mismo nivel.

caminos PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/01/2025
VISADO

- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de otros materiales de construcción, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y omitir deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán señales de:

  - Uso obligatorio del casco.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio de cinturón de seguridad.
  - Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
  - Peligro de caída de objetos.
  - Peligro de caída al vacío.

  A colocar en los lugares definidos en los planos de señalización de obra.

- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "caminos seguros" y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

Prendas de protección personal

- Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Otras.

FERRALLA

Riesgos detectables

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distante para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas.
- Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Mº de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Son de aplicación las normas que se dan respecto al uso de grúas sobre camión, escaleras de mano, dobladora mecánica de ferralla y grúas torre.

HORMIGONES

Riesgos detectables

- Caída de persona y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de persona y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de persona y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- Otros.

Medidas preventivas durante el vertido del hormigón

a) Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

b) Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

c) Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballete arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montante y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

Medidas preventivas durante el hormigonado de cimientos

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del vertido del hormigonado el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Serán de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra del disco, dumper, camión hormigonera y camión de bomba de hormigón.

Medidas preventivas durante el hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:

  - Longitud: la del muro.
  - Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo).
  - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.
  - Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
  - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará, lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiese, o la estabilidad del talud natural.
- Son de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra de disco, dumper, camión hormigonera y camión bomba de hormigón.

Medidas preventivas durante el hormigonado de pilares y jácenas

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

caminos
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes del hormigonado".
- El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas o vigas, se realizará desde andamios metálicos modulares o andamios sobre borriquetes reglamentarias, construidas al efecto.
- La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.
- Serán de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra de disco, dumper, camión para el bombeo de hormigón y escaleras de mano.

Medidas preventivas durante el hormigonado de forjados

- Es de interés lo que se especifica para los trabajos de encofrado, desencofrado y con ferralla.
- El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- El ángulo superior a nivel de la anilla de cuelgue de las dos hondillas que forman la eslinga, será igual o inferior a 90º.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación y transporte.
- El montaje de las bovedillas se ejecutará desde plataformas de madera dispuestas sobre las viguetas, que se irán cambiando de posición conforme sea necesario.
- Los huecos de forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.
- La losa de escalera se peldañeará directamente cuando se hormigone, replanteando los peldaños lo más aproximadamente posible.
- La comunicación entre forjados se realizará mediante escaleras de mano. El hueco mínimo superior de desembarco en el forjado a hormigonar será de 50x60 cm. La escalera sobrepasará en 1 m. la altura a salvar.
- Los grandes huecos se protegerán tendiendo redes horizontales en la planta inmediatamente inferior.
- El mallazo de soporte se dejará "pasante" por encima de los huecos a modo de protección.
- En el momento en que el forjado lo permita se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.
- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en evitación de hundimientos.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho desde los que ejecutar los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar forzados por líneas de tres tablones de anchura (60 cm.).

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/01/2025
VISADO

- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón) con prevención de caídas a distinto nivel.
- Se prohíbe cargar los forjados en los vanos una vez encofrados y antes de transcurrido el periodo mínimo de endurecimiento, en prevención de flechas y hundimientos.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, serán homologadas.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad clase A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropas de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

MONTAJE DE PREFABRICADOS

- Se consideran en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra.

Riesgos detectables

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamiento durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos 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.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

- La instalación de las cerchas prefabricadas se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante dos cuadrillas de tres hombres bajo la coordinación de un Capataz. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla gobernará el extremo correspondiente de la cercha mediante cabos (nunca directamente con las manos). El tercer hombre de cada cuadrilla realizará la presentación.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la cercha.
- Bajo el encerchado a realizar y a una distancia no inferior a los 6 m., se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riegos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto de la fachada.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo
- Trajes para tiempo lluvioso.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

3. Instalaciones sanitarias

Se ubicarán junto a la entrada de personal en obra, en la zona indicada en los planos. Previamente a su instalación se procederá al desmonte necesario preparando una explanada con pendiente del 4% y con recogida de aguas de escorrentía mediante cunetas de tierra. Seguidamente se extenderá y compactará una capa de 30 cm. de zahorra artificial o suelo seleccionado en la que asentar los barracones provisionales de obra.

a) Vestuarios y aseos

- Los vestuarios tendrán una altura mínima de 2,30 m. y una superficie de 2 m2 por cada trabajador que haya de utilizarlos.
- Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de 1 lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción. Se dotará de toallas u otros elementos para secarse, además de jaboneras, portarrollos y toalleros.
- Los retretes tendrán unas dimensiones mínimas de 1 m. x 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura.
- Tendrán descarga automática de agua corriente, papel higiénico, puerta con cierre interior y una percha.
- Existirán, al menos, 1 por cada 25 trabajadores.
- Se conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Las duchas estarán situadas en los cuartos vestuarios y de aseo.
- Estarán en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.

b) Comedores

- Se construirá un local destinado exclusivamente a comedor, iluminado, ventilado y aclimatado adecuadamente.
- Estarán provistos de mesas y asientos y sistema para calentar la comida.
- Se dispondrá 1 grifo en la pileta por cada 10 operarios.
- Su superficie se estima en 1,20 m2 por cada trabajador.

c) Características principales de estas instalaciones

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables. Tanto vestuarios como accesos, tendrán ventilación independiente y directa.
- Los retretes no tendrán comunicación directa con los vestuarios.
- Vestuarios y comedores deberán disponer, preferentemente en el techo, de estufas eléctricas de infrarrojos o similares.

d) Botiquín

- El botiquín fijo de obra estará situado en la oficina técnica y administrativa de la obra y contará con señalización exterior para su fácil identificación.
- Se dispondrá de un cartel claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos, médicos, ambulancias, bomberos, etc.
- Se dispondrá de un botiquín portátil con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidentes.
- Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.
- Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

4. Instalaciones provisionales

INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

La instalación eléctrica debe adaptarse en todos sus elementos a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", Instrucciones MI-BT-027 (2). Instalaciones en locales mojados y MI-BT-028 (4). Instalaciones temporales. Obras.

Riesgos detectables

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Otros.

Medidas preventivas

A. Normas de prevención para los cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrá por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles.

B. Normas de prevención para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien por los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

C. Normas de prevención para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, cuadros normalizados de PE que cumplan la norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediantes viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones nor¬malizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

D. Normas de prevención para las tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

E. Normas de prevención para la protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

  - 300 mA. (Según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA. (Según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

- Puede mejorarse el nivel de la seguridad de la instalación de alumbrado utilizando disyuntores diferenciales de 15 mA. La conexión de todos los disyuntores se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial.

F. Normas de prevención para las tomas de tierra

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

G. Normas de prevención para la instalación de alumbrado

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones plasmadas en los planos, en concordancia con lo establecido en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

  - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
  - La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.
  - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
  - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
  - Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

H. Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

I. Normas de actuación para el vigilante de seguridad, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de obra

Se hará entrega al Vigilante de Seguridad la siguiente normativa para que sea seguida, durante las revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías.
- No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, regles, escaleras de mano y asimilables).
- No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones "macho" normalizadas para que las instalen.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrado y tirando de la clavija enchufe.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Mantenga las señales normalizadas de "peligro electricidad" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.
- Mantenga en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se haya previsto para la obra.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
20/11/2025
VISADO

5. Maquinaria y herramientas

PALA CARGADORA

Riesgos detectables

- Atropello. Deslizamiento de la máquina. Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de pala por pendientes.
- Choques de otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán, según lo diseñado en los planos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en cargas de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.

- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pié el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado de conducción.

RETROEXCAVADORA

Riesgos detectables

- Atropello. Deslizamiento de la máquina. Máquina en marcha fuera de control. Vuelco de la máquina. Caída por pendientes. Choque contra otros vehículos. Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, con evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa excepto para la introducción de piezas y tuberías en el interior de las zanjas.
- Cuando la retroexcavadora se utilice como grúa, a los efectos expresados en el punto anterior, se tomarán las siguientes precauciones:

  1º La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
  2º El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
  3º El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
  4º La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
  5º La maniobra será dirigida por un especialista.
  6º En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros del borde de zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pié derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Riesgos detectables

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personal al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

Medidas preventivas

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

CAMION HORMIGONERA

Riesgos detectables

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a 2 m. del borde.

Prendas de protección personal

- Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.

BOMBA PARA HORMIGON AUTOPROPULSADA

Riesgos detectables

- Los derivados del tráfico durante el transporte. Vuelco por proximidad a cortes y taludes. Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico.
- Proyecciones de objetos.
- Golpes por objetos que vibran.
- Atrapamientos.

- Contacto con la corriente eléctrica.
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas.
- Rotura de la tubería.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de personas entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa.
- La ubicación exacta en el solar de la bomba, se exigirá que cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

  - Que sea horizontal.
  - Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores.

- El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.

VIBRADOR

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

Riesgos detectables

- Contacto eléctrico directo. Contacto eléctrico indirecto. Proyección de lechada. Los derivados de trabajo con hormigón. Otros.

Medidas preventivas

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al cuadro eléctrico estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanquidad.
- los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuello; se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de la longitud).
- Las medidas preventivas citadas durante el vertido de hormigón.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma debajo de los guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad (de caña alta).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

CAMION DE TRANSPORTE

Riesgos detectables

- Atropellos a personas. Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas prefabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá por una lona.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

GRUA AUTOPROPULSADA

Riesgos detectables

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras.
- Otros.

Medidas preventivas

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotada de pestillo de seguridad.
- El Vigilante de Seguridad comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o de descarga estarán siempre guiadas por un especialista.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Zapatos para conducción viaria.

CAMION GRUA

Riesgos detectables

- Vuelco de camión
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga o paramentos verticales u horizontales.
- Otros.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros del corte del terreno.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Prendas de protección personal

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

PEQUEÑAS COMPACTADORAS

Riesgos detectables

- Ruido. Atrapamiento. Golpes. Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control'
- Proyecciones de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

SIERRA CIRCULAR

Riesgos detectables

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.

caminos
Colegio Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/[illegible]/2025
VISADO

- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).
- Otros.

Medidas preventivas

- La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el "plano de organización de obra" que completará el Plan de Seguridad y Salud.
- Las sierras circulares en esa obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- En caso de no caber otra solución, se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos o de puentes volados de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILI¬ZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de esta obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, está realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o de distribución -en combinación con los disyuntores diferenciales-. El Vigilante de Seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas o para su vertido mediante las trompas de vertido.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica.
- guantes de cuero.

Para cortes de vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

TALADRO PORTATIL

Riesgos detectables

- Contacto con la energía eléctrica. Atrapamiento. Erosiones en las manos. Cortes. Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados del mal montaje de la broca.
- Otros.

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.
- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en esta obra, serán reparados por personal especializado.
- El Vigilante de Seguridad comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado con suela antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos detectables

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas de objetos sobre otros lugares.
  - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
  - Otros.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se acordona la zona bajo los tajos de martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal.
  - Ropa de trabajo cerrada.
  - Gafas antiproyecciones.
  - Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
  - Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
  - Muñequeras bien ajustadas.
  - La lesión que de esa forma pueda usted evitar es, el doloroso lumbago, (dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al círculo de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/01/2025
VISADO

- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente en esa obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctrica enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m. por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esa obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).
- Protectores auditivos (según casos).
- Taponcillos auditivos (según casos).
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

COMPRESOR

Riesgos detectables

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Otros.

En Servicio

- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Otros.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes.
- El Vigilante de Seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (si existe el riesgo del golpes en la cabeza).
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (idem al anterior).
- Taponcillos auditivos (idem al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

DUMPER

Riesgos detectables

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello en personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Otros.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

Medidas preventivas

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dumper, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se instalarán según el detalle de planos, topes final de recorrido de los dúmperes antes de los taludes de vertido.
- Se prohíbe expresamente los "colmes" del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
- Los dúmperes a utilizar en esa obra, llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de esta obra.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes para tiempo lluvioso.

6. Medios auxiliares

ANDAMIOS METALICOS TUBULARES

Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel. Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Otros.

caminos
Colegios de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/01/2026
VISADO

Medidas preventivas

- Los andamios tubulares se montarán según la distribución y accesos indicados en los planos.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándo¬los a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en las fachadas o paramentos.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. de paramento vertical en el que se trabaja.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa de Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

Además durante el montaje se utilizarán:

- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad (clases "A" o "C").

ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS

Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre los andamios rodantes tendrán un ancho mínimo de 60 cm.; se exije para esta obra que se forme con tablones de 9 cm. de espesor.
- Los andamios sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad:

  h/l menor o igual a 3

  Donde:

  h = a la altura de la plataforma de la torreta.
  l = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vista en planta-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno a una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de las torretas metálicas sobre ruedas.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a los puntos fuertes de seguridad.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio sobre ruedas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe en esta obra trabajar en exteriores sobre andamios sobre ruedas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre andamios sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición.
- Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a los "puntos fuertes" a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante los trabajos a efectuar sobre plataformas en torretas metálicas ubicadas a más de 2 m. de altura.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Para el montaje se utilizarán además:
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

PUNTALES

Riesgos detectables

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos.
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.

- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Los propios del trabajo del carpintero encofrador y del peonaje.
- Otros.

Medidas preventivas

- Los puntales se acopiarán en obra en el lugar indicado para ello en los planos.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras en desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los encofrados que requieren en esta obra el empalme de dos capas de apuntalamiento, se ejecutarán según detalle de planos, observándose escrupulosamente estos puntos:

  a. Las capas de puntales siempre estarán clavadas en pie y cabeza.

  b. La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodada a 45º), y clavada en los cruces.

  c. La superficie del lugar de apoyo o fundamento, estará consolidada mediante compactación, o endurecimiento.

  d. La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes del tablón de contacto y reparto de cargas.

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntales.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa. Se dispondrá colindante con la hilera deformada y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección Facultativa y Jefe de Obra. Siempre que el riesgo de hundimiento no sea inmediato. En este caso, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra.
- Los puntales se arriostrarán horizontalmente en esta obra utilizando para ello las piezas abrazaderas.

A. Medidas preventivas para el uso de puntales de madera

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B. Medidas preventivas para el uso de puntales metálicos

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados.
- Carecerán de deformaciones en el fuste.
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen "puntales".

ESCALERAS DE MANO

Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío'
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Otros.

Medidas preventivas

A. De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos intermedios de la obra.

B. De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizarán mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

C. De aplicación al uso de escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

D. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1,00 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m., se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un "cable de seguridad" paralelo por el que circulará libremente un "mecanismo paracaídas".
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Prendas de protección personal

- Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

caminos PAÍS VASCO
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

SOLDADURA ELECTRICA

Riesgos detectables

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Otros.

Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobe objetos punzantes.
- El izado de vigas metálicas o de madera se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de vigas metálicas o de madera se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad, controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El personal encargado de soldar será especialista en montaje metálicos.

Prendas de protección personal

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos).
- Cinturón de seguridad clase C (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

SOLDADURA OXIACETILÉNICA

Riesgos detectables

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

Medidas preventivas

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas tanto llenas como vacías de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

  1º. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

  2º. No se mezclarán botellas de gases distintos.

  3º. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

- El Vigilante de Seguridad controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno o de gases licuados.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- El Vigilante de Seguridad, controlará las posible fugas en las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

Prendas de protección personal

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual'
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A, B, o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

PLATAFORMA DE SOLDADOR EN ALTURA

Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel.
- Desplome de la plataforma.
- Cortes por rebabas y similares.
- Los derivados de los trabajos de soldadura.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las guindolas a prefabricar y utilizar en esta obra, estarán construídas con hierro dulce, en prevención de los riesgos por cristalización del acero en caso de calentamiento por soldadura.
- Las "guindolas" a utilizar en esta obra, no serán de "fabricación de obra", sino que serán montadas en un taller de cerrajería cumpliendo las siguientes características:

  - Estarán construidas con hierro dulce, o en tubo de sección cuadrada y chapa de hierro dulce.

  - El pavimento será de chapa de hierro antideslizante,

  - Las dimensiones mínimas del prisma de montaje medidas al interior, serán 500x500x1.000 mm.

  - Los elementos de colgar no permitirán balanceos.

  - Los "cuelgues" se efectuarán por "enganche doble" de tal forma que quede asegurada la estabilidad de la "guindola" en caso de fallo de alguno de éstos.

  - Las soldaduras de unión de los elementos que forman la "guindola" serán de cordón electrosoldado.

  - Estarán provistas de una barandilla perimetral de 100 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. en chapa metálica.

- Las "guindolas" se protegerán con pintura anticorrosiva de colores vivos para permitir mejor su detección visual.
- Las "guindolas" se izarán a los tajos mediante garruchas o cabrestantes, nunca directamente a mano.
- El acceso al interior de las "guindolas" se efectuará por las alas de la perfilería sujeto al fiador del cinturón de seguridad del operario, al cable de circulación paralelo a la viga, montado según detalle de planos.
- El interior de las "guindolas" estará siempre libre de objetos y recortes que puedan dificultar la estancia del trabajador.
- Se prohíbe el acceso a las "guindolas" encaramándose en los pilares o por métodos asimilables.
- El acceso directo a las "guindolas" se efectuará mediante el uso de escaleras de mano, provistas de uñas o de ganchos de anclaje y cuelgue en cabeza, arriostradas, en su caso, al elemento vertical del que están próximas o pendientes.

Prendas de protección personal

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.

En Vitoria-Gasteiz, a Diciembre 2024

D. Pablo Torquemada Alonso

Ingeniero de Caminos, C. y P.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

ANEXOS

1. **Acta tipo para el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud**
2. **Documento tipo justificativo de la recepción de prendas de protección personal.**
3. **Parte tipo de detección de riesgos por el Coordinador de Seguridad y Salud**
4. **Parte tipo de accidentes.**
5. **Hoja tipo de normas a seguir en caso de accidente.**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

1. ACTA TIPO PARA EL NOMBRAMIENTO DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD SALUD DE LA OBRA

En ..... a ..... de ..... de .....

Promotor.....

Obra .....

En cumplimiento del artículo 3, apartado 2 del REAL DECRETO 1627/1997,de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y reunir los requisitos contenidos en ésta, y los particulares contenidos en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud de esta obra, SE NOMBRA COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD a:

D ..... con D.N.I. .....

domiciliado en ..... calle o plaza: .....

Las funciones a desarrollar por usted, son las descritas en el artículo 9º del Real Decreto sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Estas tareas las desempeñará según los tiempos de dedicación contemplados en las mediciones y presupuesto del Plan de Seguridad y Salud de esta obra.

Acepto el nombramiento

Fdo. D. .....

EL PROMOTOR

Fdo. D. .....
(cargo y sello de la empresa)

2. DOCUMENTO TIPO JUSTIFICATIVO DE LA RECEPCIÓN DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

En ..... a ..... de ..... de .....
Empresa principal: .....
Empresa subcontratada: .....
Obra: .....
D. ..... con D.N.I. .....
trabajador por cuenta de: ..... en esta obra;
de oficio: .....
y categoría profesional: .....
.....
Recibe el siguiente listado de prendas de protección personal recomendado para evitar riesgos profesionales durante su trabajo; todo ello en cumplimiento de lo contenido en materia de prevención en el Estatuto de los Trabajadores, la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
.....
.....
.....
.....

Queda advertido expresamente de la obligatoriedad de su uso para evitar riesgos profesionales.

Empresa Constructora
Fdo. D. .....

(cargo y sello de la empresa)

Empresa subcontratista
Fdo. D. .....
(cargo y sello de la empresa)

Conforme:

El Trabajador

Fdo. D. .....

V.º El Coordinador de Seguridad y Salud

Fdo. D. .....

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

3. PARTE TIPO DE DETECCIÓN DE RIESGOS POR EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Coordinador de Seguridad y Salud. Parte de detección y corrección de riesgos profesionales

OBRA: .....

En ..... a ..... de ..... de 19.....

Nº DEL PARTE .....

Zona de la obra: .....

.....

.....

RIESGOS OBSERVADOS: .....

.....

.....

.....

MEDIDAS DE SEGURIDAD A IMPLANTAR: .....

.....

.....

.....

FIRMA

D. .....

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

4. PARTE TIPO DE ACCIDENTES

Coordinador de Seguridad y Salud. Parte de accidente.

OBRA: .....
En ..... a ..... de ..... de .....
NUMERO DEL PARTE ..... HORA .....

D. ..... con D.N.I. .....
trabajador por cuenta de ..... en esta obra;
de oficio .....
y categoría profesional .....
HA SUFRIDO UN ACCIDENTE DE TRABAJO:
Con las siguientes lesiones .....
.....
.....
Zona de la obra .....
Actividad que estaba desarrollando .....
Maquinaria, maniobra o acción causantes del accidente .....
.....
MEDIDAS DE SEGURIDAD A IMPLANTAR .....
.....
.....
.....

FIRMA

D. .....

5. HOJA TIPO DE NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

LEVES GRAVES

TELÉFONOS DE URGENCIA:

HOSPITAL:
SOS DEIAK:
SERVICIO MEDICO:
ERTZAINTZA:
AMBULANCIA:
POLICÍA MUNICIPAL:
BOMBEROS:
AYUNTAMIENTO:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

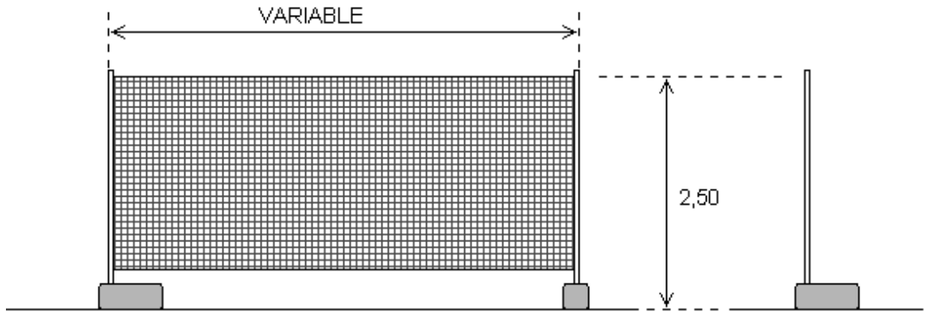
VISADO

05.2. PLANOS

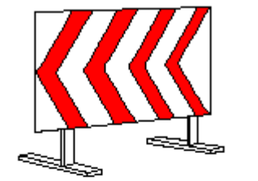
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

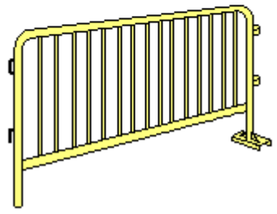
Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

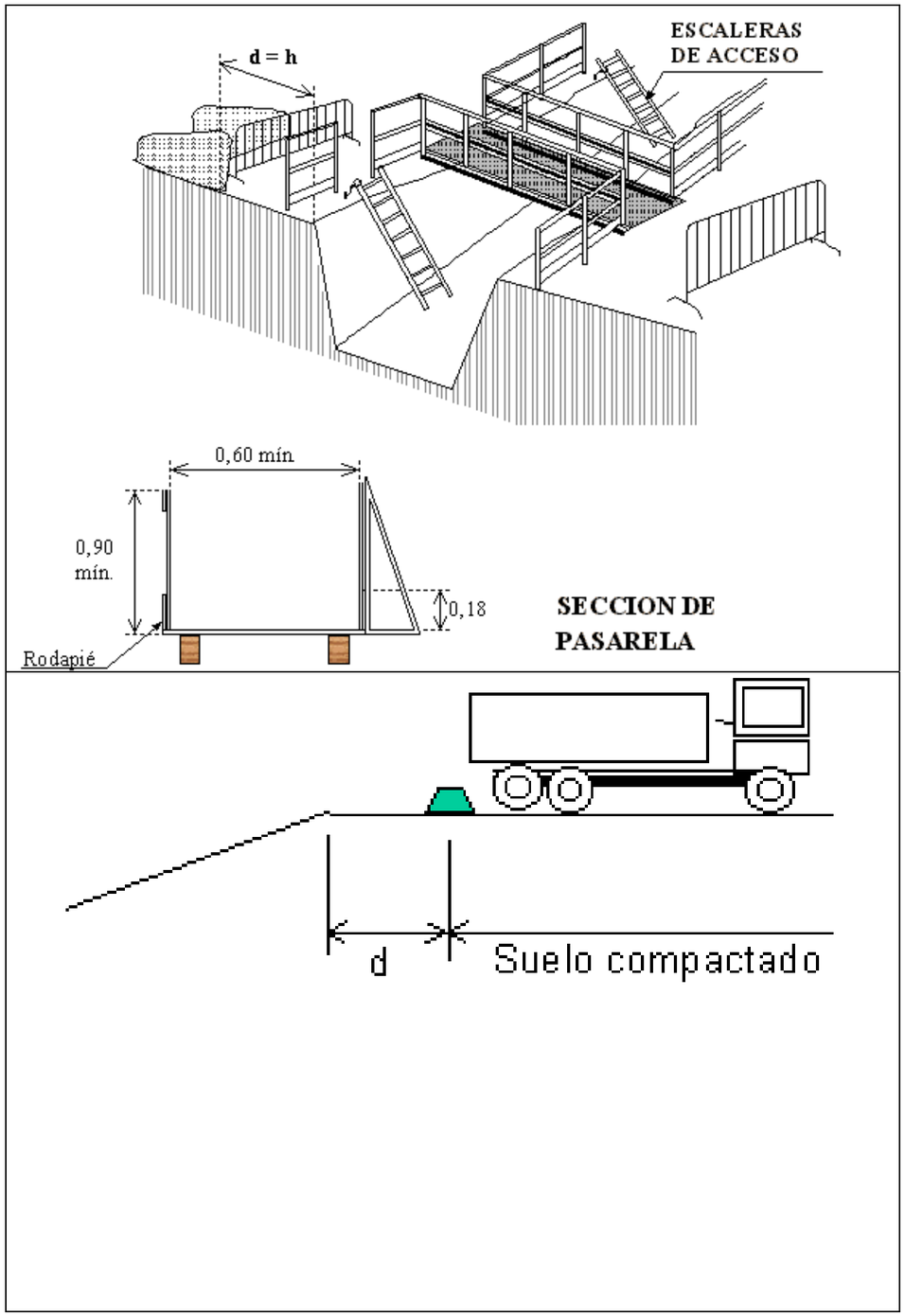
VISADO



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



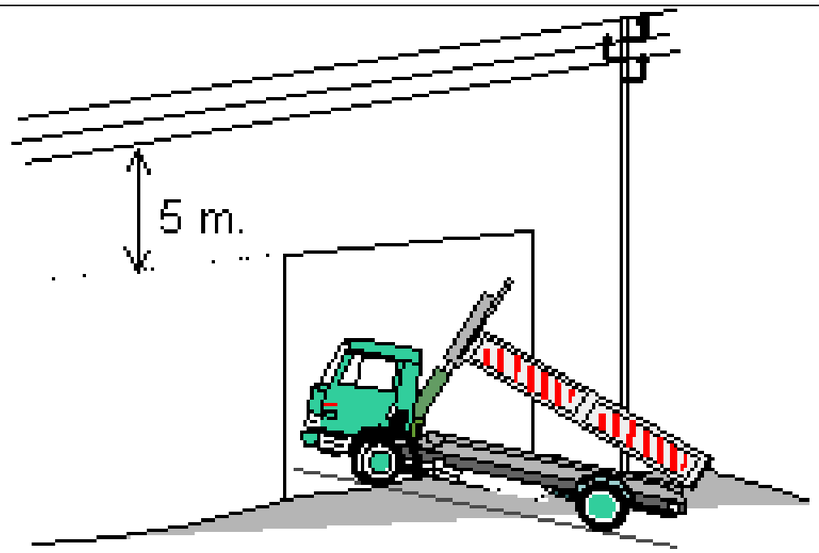


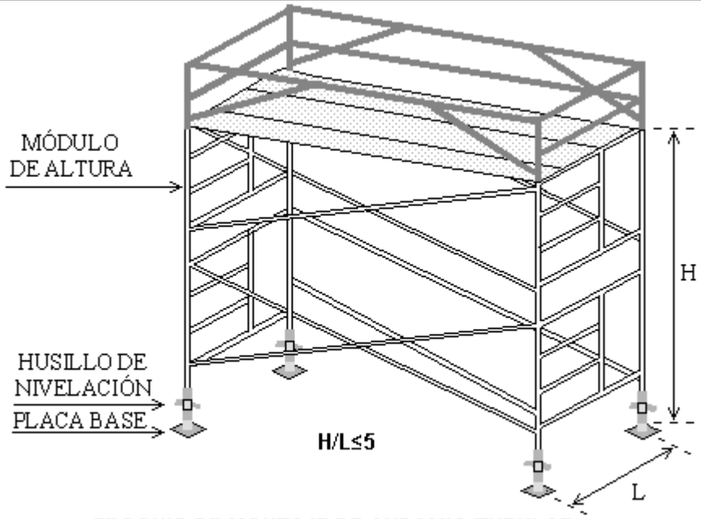


caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

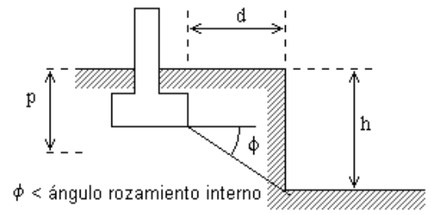
Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO





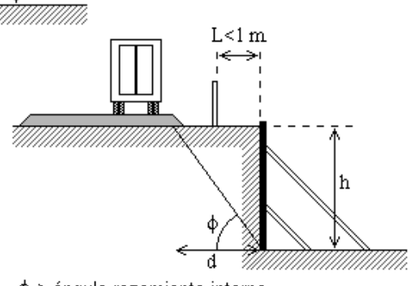
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR



ϕ < ángulo rozamiento interno

CONDICIÓN DE PROXIMIDAD
DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN
SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON
ENTIBACIÓN ESPECÍFICA
CALCULADA BAJO CARGA
(OBLIGATORIO UTILIZAR
MÓDULOS METÁLICOS O
BLINDAJES EN ZANJAS)

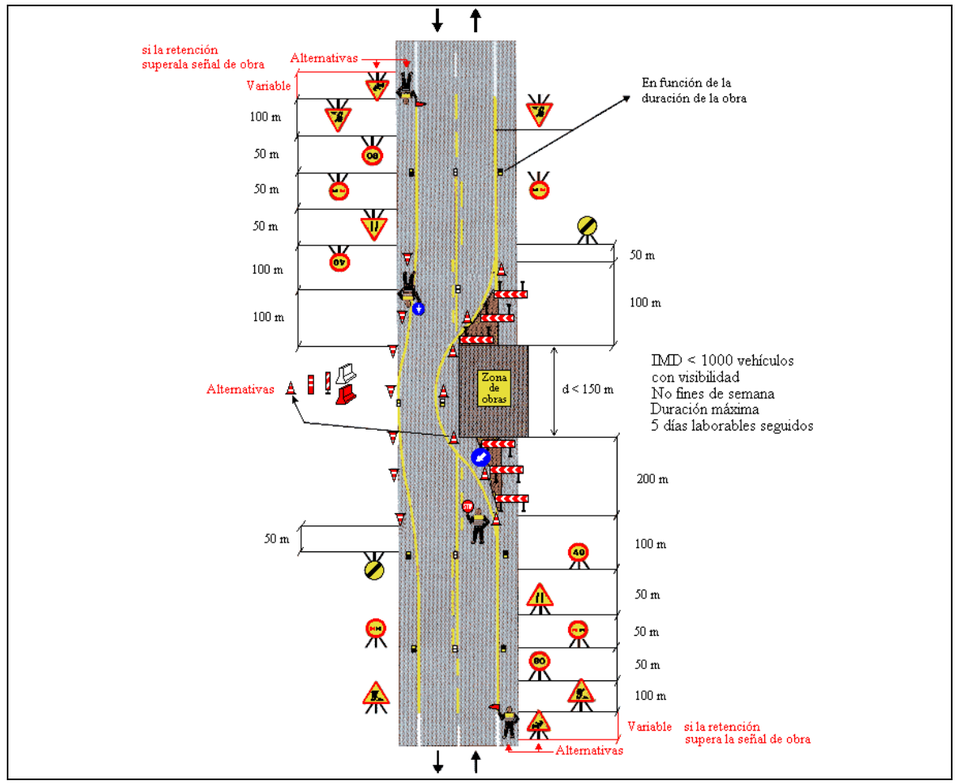


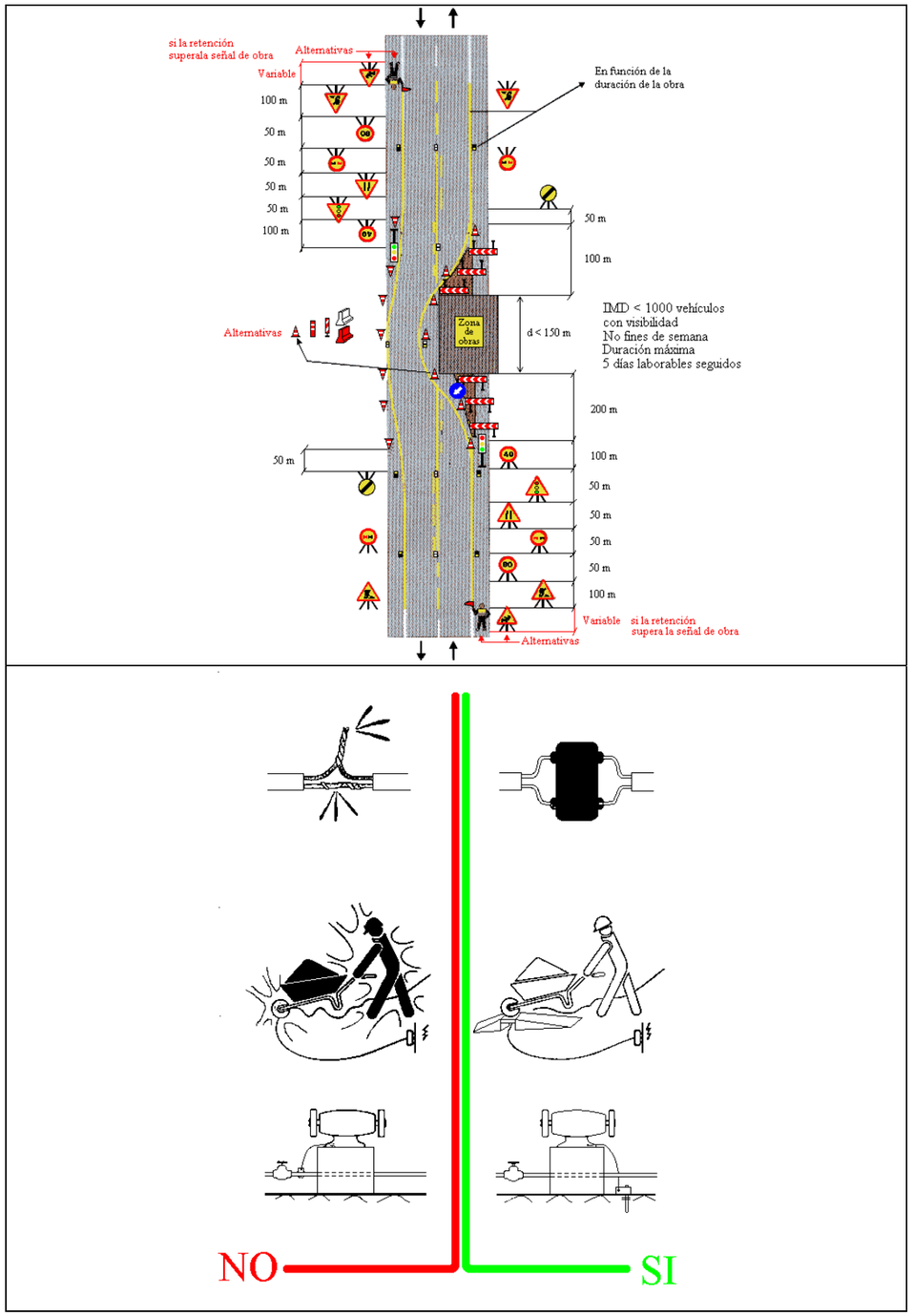
ϕ > ángulo rozamiento interno

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

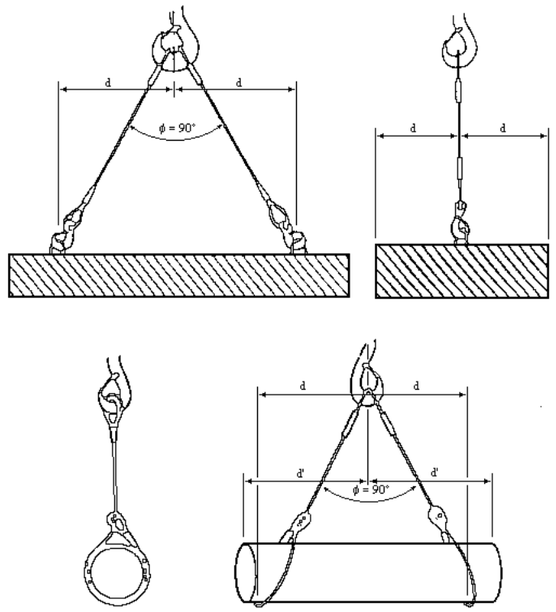


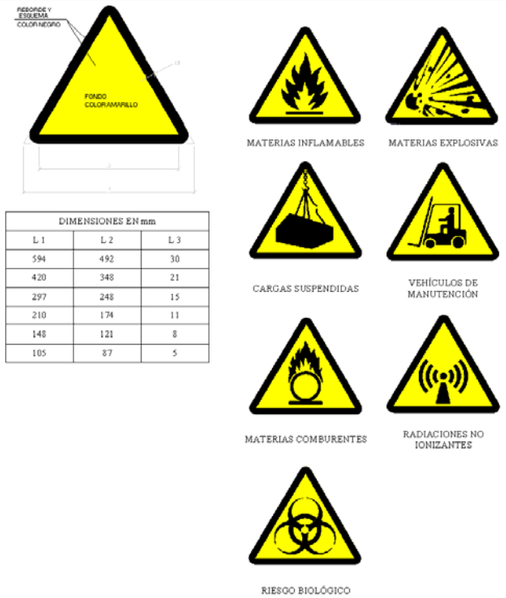


caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

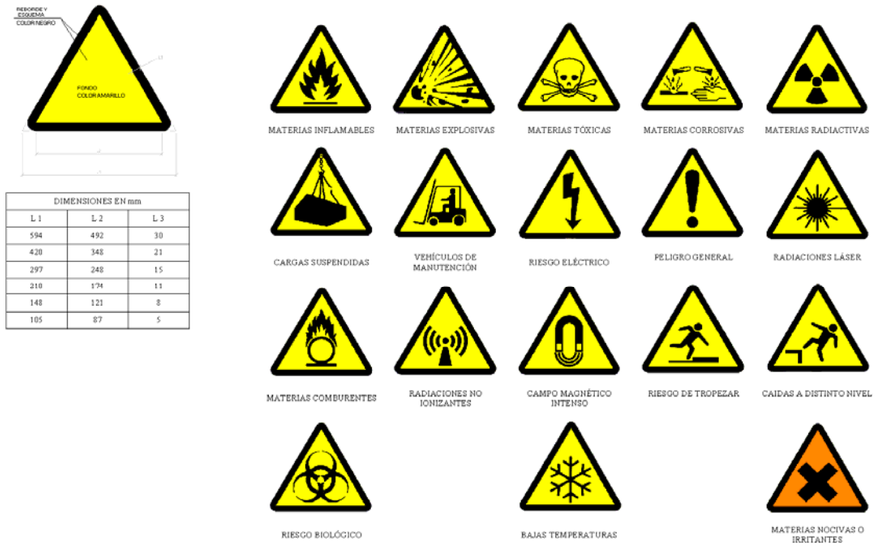
Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO





DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



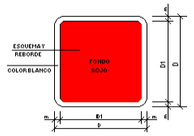
DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


MANGUERA PARA INCENDIOS


ESCALERA DE MANO


EXTINTOR


TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)






DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8


PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO


PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES

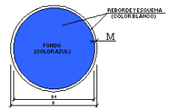

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA


AGUA NO POTABLE


ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN


NO TOCAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES

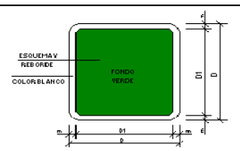

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO

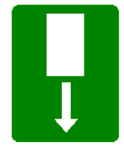

PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA


PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS


VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


PRIMEROS AUXILIOS

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO



VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA DUCHA DE SEGURIDAD LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ ÁMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6	STOP	DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

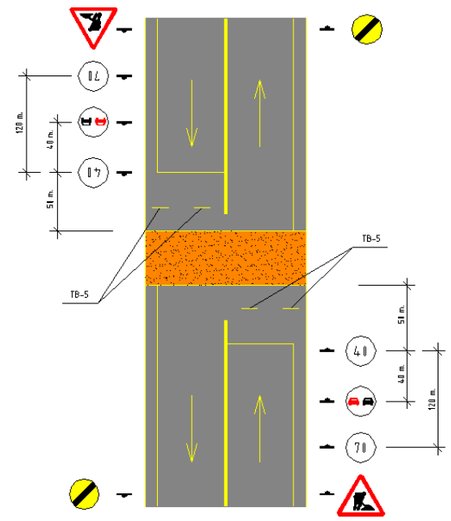
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210	DESVIO	CARTEL CROQUIS

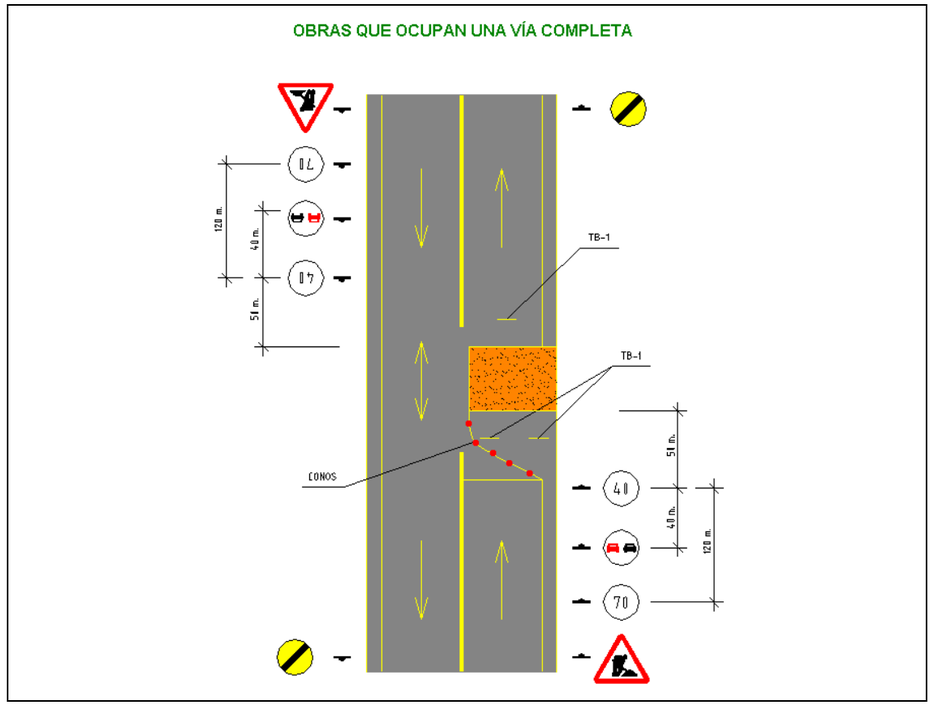
OBRAS QUE OCUPAN DOS VÍAS COMPLETAS

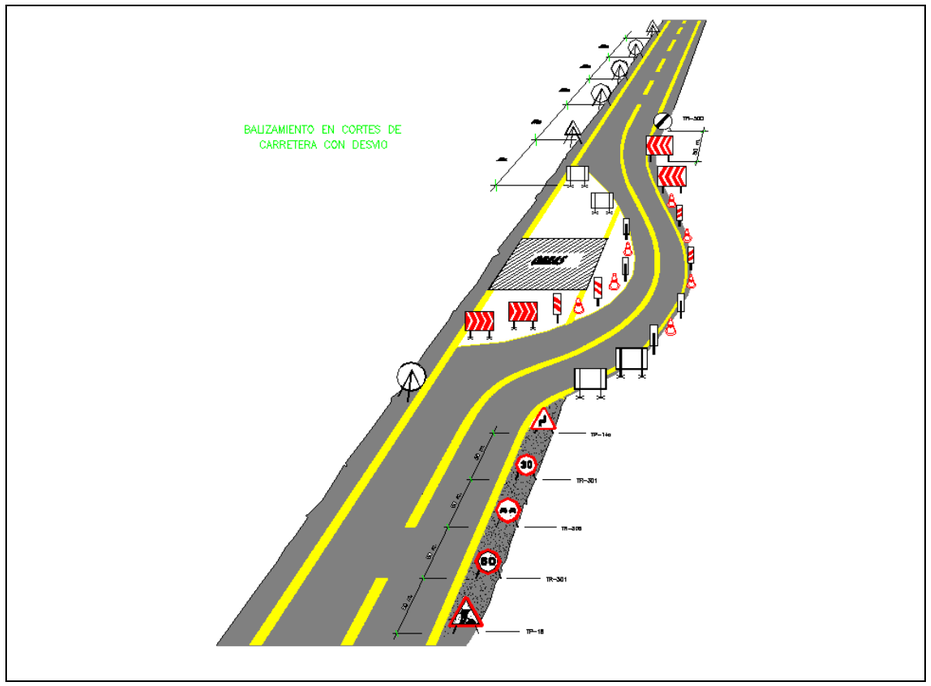


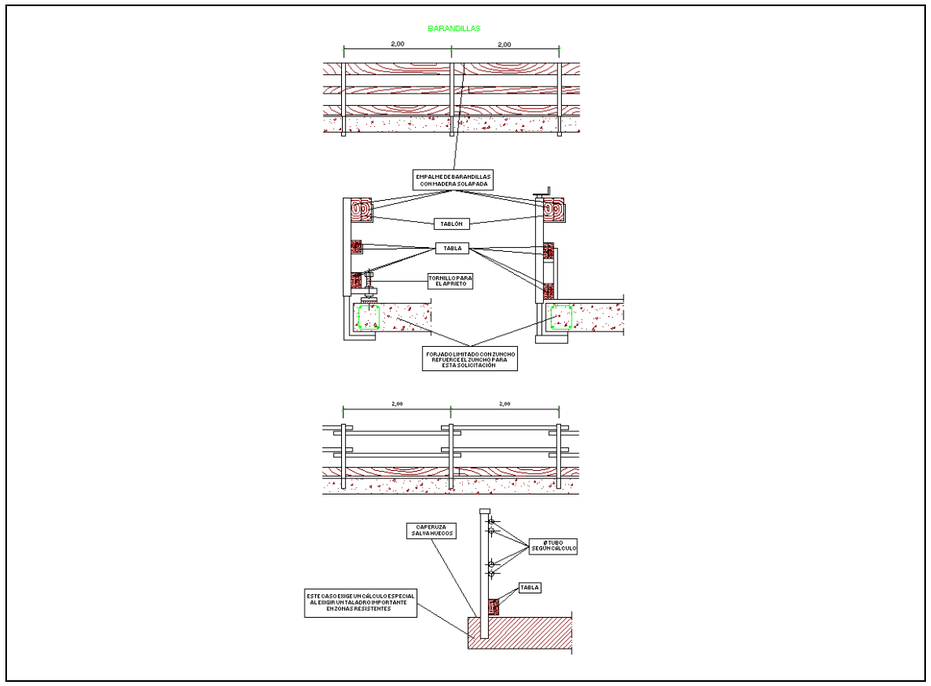
caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO



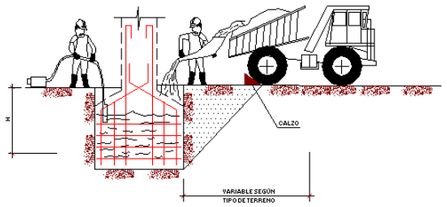




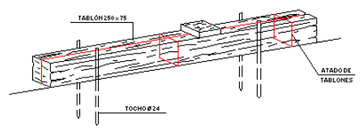
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO



CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

05.3. PLIEGO DE CONDICIONES

05.3.1. Disposiciones legales de aplicación

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 20 de setiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- Decreto 2413/1973, de 20 de setiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias. Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Alava.
- Norma 8.3-IC “Señalización de Obras”.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre. Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

05.3.2. Obligaciones de las partes implicadas

05.3.2.1 Promotor

El Promotor, JUNTA ADMINISTRATIVA DE IZORIAi, viene obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Así mismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

05.3.2.2 Coordinador

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

05.3.2.3 Contratista y Subcontratista

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuíta, reponiendolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

05.3.2.4 Trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 10 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Deberán ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de 1997 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizarán equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, así como elegirán y utilizarán equipos de protección individual en los términos previstos en el Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En todo momento atenderán las indicaciones y cumplirán las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

05.3.3. Organización general de seguridad en obra

05.3.3.1 Servicio Médico

1. Reconocimientos

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

2. Botiquín de primeros auxilios

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

Cuando el número de trabajadores en la obra sea superior a 250 deberá figurar al cargo del botiquín un Ayudante Técnico Sanitario.

05.3.3.2 Índices de control de accidentes

Se llevarán en obra (calculados con carácter mensual) los siguientes índices:

1. Índice de incidencia

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo I.I. = (nº accidentes con baja x 102) / nº trabajadores

2. Índice de frecuencia

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = (nº accidentes con baja x 106) / nº horas trabajadas

3. Índice de gravedad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = (nº de jornadas perdidas por accidente con baja x 103) / nº de horas trabajadas

4. Duración media de incapacidad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo DMI = nº de jornadas perdidas por accidente con baja / nº de accidentes con baja

05.3.3.3 Partes

1. Parte de accidente

Por cada accidente ocurrido aunque haya sido sin baja, se rellenará un parte (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causantes del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El parte deberá ser confeccionado por el coordinador de seguridad y salud de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, Contratista y Subcontratista.

2. Parte de deficiencias

El coordinador de seguridad y salud de la obra, emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, Contratista y Subcontratista.

05.3.3.4 Libro de Incidencias

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, estará obligado a remitir en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de ésta.

05.3.3.5 Control de entrega de prendas de protección personal

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificativo de su recepción. En dicho documento constarán el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

05.3.4. Formación del personal

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios intervinientes en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

05.3.5. Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Los suelos, paredes y techos de los locales destinados a botiquín, comedor, etc, serán continuos, lisos e impermeables.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán directamente con vestuarios, comedores, etc.

Todas estas instalaciones se adaptarán en cuanto a dimensiones, dotación y demás características a la Reglamentación legal vigente.

- Botiquín Art. 344 de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Vestuarios Art. 335 de la O.T.C.V.C.
- Retretes Artículo correspondiente del R.D. 486/1997
- Lavabos Art. 335 de la O.T.C.V.C.
- Duchas Art. 335 de la O.T.C.V.C.
- Comedores Art. 338 de la O.T.C.V.C.
- Abastecimiento de agua Art. 336 de la O.T.C.V.C.

05.3.6. Normas técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra

05.3.6.1 Instalación eléctrica

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

1. Cuadros eléctricos

Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

La tapa del cuadro deberá permanecer siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.

Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 MA de sensibilidad.

Las líneas generales de alumbrado deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 30 MA de sensibilidad.

Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.

El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas las partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.

Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc, deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

2. Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

3. Conductores eléctricos

Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.

Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.

Se evitarán discurran por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 mts. sobre el mismo.

No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras para conectar a las tomas de tierra, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descargas accidentales por esta causa.

En caso de que estas mangueras eléctricas no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

caminos PAÍS VASCO
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

05.3.6.2 Instalación contra incendios

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la norma UNE 23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Así mismo se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,50 mts. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

05.3.6.3 Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro característica.

05.3.7. Normas técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva y su instalación, mantenimiento, cambio y retirada

05.3.7.1 Vallas

Tendrán altura mínima de 2 m, cerrarán todo el perímetro que protejen y serán resistentes; en caso necesario estarán dotadas de balizamiento luminoso.

05.3.7.2 Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, deberán estar construídas con material resistente para 150 kgs/ml, tendrán altura mínima de 90 cms, listón intermedio y rodapiés según especifica el R.D. 486/1997.

05.3.7.3 Pasarelas y plataformas de trabajo

De acuerdo con el Art. 221 de la O.T.C.V.C. las pasarelas y andamiadas serán metálicas con ancho mínimo de 60 cms perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias.

05.3.7.4 Instalación, cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

05.3.7.5 Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo (a tiempo parcial) para arreglo y reposición de los mismos.

05.3.7.6 Mano de obra de señalista

La mano de obra de señalista está incluida en el precio de cada unidad de obra, cuando la ejecución de la unidad requiere de tal colaboración.

Sólo será abonable la mano de obra de señalista empleado en la habilitación de desvíos provisionales.

05.3.7.7 Señalización provisional de obra

Los precios de las señales provisionales de tráfico no suponen compra material de las mismas por parte de la Propiedad, sino que comprenden únicamente la disposición en obra, en los lugares que se requiera, de las mismas.

05.3.8. Normativa referente a prendas de protección personal y obligaciones del contratista

05.3.8.1 Normas técnicas a cumplir por las prendas de protección personal

Las prendas de protección personal ostentarán las siguientes homologaciones:

• Cascos de seguridad no metálico	NTR MT-1
• Protectores auditivos	NTR MT-2
• Pantallas de soldadores	NTR MT-3
• Guantes aislantes de la electricidad	NTR MT-4
• Calzado de seguridad	NTR MT-5
• Equipos prot. vías respiratorias	NTR MT-7 y 8
• Cinturones de seguridad	NTR MT-13, 21 y 22
• Gafas de seguridad	NTR MT-16 y 17
• Aislamiento de seguridad en herramientas manuales	NTR MT-26
• Botas impermeables	NTR MT-27

05.3.8.2 Obligatoriedad y responsabilidad del adjudicatario

El adjudicatario de las obras deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

Por tanto, estos equipos de protección individual correrán a cargo del adjudicatario de los trabajos, no siendo objeto de abono.

05.3.9. Normas de seguridad aplicables a maquinaria en general y su mantenimiento

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

caminos
Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el R.D. 1215/1997 estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo tipo de control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en el vigente R.D. 1215/1997 y P.T.C.V.C, Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

05.3.9.1 Máquinas en general

Las máquinas-herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte de suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

05.3.9.2 Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas y gruistas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista y gruista, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe de tener el giro o desplazamiento de la carga.
Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquéllos que tengan más del 10% de hilos rotos.
Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de "pestillos de seguridad".

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construídos a base de redondos doblados (según una "s").

Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

caminos
Colegios de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontabilidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta, a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

05.3.9.3 Máquinas de movimiento de tierras

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha.

No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacene los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás, siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer.

05.3.10. Normas para el manejo de herramientas eléctricas

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

05.3.11. Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas

1. Principio de Operación

Tensar los cables una vez enganchada la carga. Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

2. Posibles accidentes

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, depositese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

3. Izado

El movimiento de izado debe realizarse sólo.

Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Reténgase por medio de cables o cuerdas.

Desplazamiento con carga

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizar el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

Desplazamiento en vacío.

Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.
Colocación de cargas

No dejarla suspendida encima de un paso.

Desciéndase a ras del suelo.

Ordenar el descenso cuando la carga ha quedado inmovilizada.

Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.

Deposítese la carga sobre calzos.

Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

No aprisionar los cables al depositar la carga.

Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

05.3.12. Normas técnicas a cumplir por los medios auxiliares y su mantenimiento

05.3.12.1 Previsiones en los medios auxiliares

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

05.3.12.2 Andamios en general

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

Todos los andamios deben estar aprobados por el coordinador en materia de seguridad y salud de la obra.

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas, y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

El sistema de cargar las colas de los pescantes con un peso superior al que han de llevar en vuelo queda PROHIBIDO y en caso de ser imprescindible su empleo, sólo se autorizará por orden escrita del coordinador en materia de seguridad y salud de la obra, bajo su responsabilidad.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

05.3.12.3 Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o base de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.
Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos, a partir de los 3 m. de altura.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramiento del tipo de "Cruces de San Andrés". Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.
Para los trabajos de montaje y desmontaje, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. Por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Serán metálicas con una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para apoyo de plataformas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

05.3.12.4 Andamios colgados móviles

Estos andamios tendrán un ancho mínimo de 60 cms, incorporarán rodapiés en todo su contorno de 15 cms. mínimo; en el lado exterior tendrán barandillas resistentes a 90 cms. y listón intermedio; en el lado de trabajo próximo al muro llevarán una barandilla de 70 cms.

Está prohibido terminantemente unir entre sí dos andamios colgados, mediante una pasarela, lo mismo que colocar dicha pasarela entre un andamio colgado y un elemento de la construcción, como un balcón, ventana, forjado, andamio de borriquetas, etc.

Cuando haya peligro de caída de materiales al exterior, se deberá colocar una red cubriendo la barandilla de forma que el andamio quede cerrado perimetralmente.

Los pescantes serán, preferiblemente, vigas de hierro y si las vigas son de madera se utilizarán tablones de espesor mínimo 5 cm., dispuestos de canto, pareados y embridados.

La fijación de cada pescante se efectuará anclándolos al forjado y uniéndolos, como mínimo, a tres nervios.

Los cabrestantes de los andamios colgados, dispondrán descenso autofrenante, provistos también de su correspondiente dispositivo de parada, debiendo llevar una placa en la que se indique su capacidad portante.

El aparejo usado para subir o bajar el andamio, deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase por casa especializada.
Los andamios colgados móviles deberán sujetarse a la estructura cuando se esté trabajando en ellos y en las entradas y salidas de los mismos, debiendo preverse anclajes cuando las paredes sean ciegas.

Los andamios deberán trabajar a nivel, esto es, paralelamente al suelo. Para el izado o el descenso se deberá mantener sensiblemente esta horizontalidad.

Todos los ganchos del andamio (enganche del cable a los ganchos del alero o pescantes, enganche de las liras, etc.) deberán disponer de pestillo de seguridad, el cual no se debe anular nunca.

Todos los operarios que realicen sus trabajos sobre estas plataformas, deberán tener el cinturón de seguridad fijado a un elemento rígido de la edificación.

En las maniobras de izado y descenso, se hace especialmente necesario el uso del cinturón de seguridad.

Se pueden disponer cuerdas salvavidas, colgadas independientemente de los andamios, que lleguen hasta el suelo, a razón de una por operario, a las cuales atará cada operario su cinturón de seguridad o bien utilizar dispositivos anti-caída (a los cuales se amarra el cinturón) debidamente homologados.

A los andamios metálicos se les acoplan unos cables de seguridad que se colocan a los costados de las andamiadas, independientemente de los cables de sustentación pero unidos al mecanismo de izado, que caso de rotura del cable portante retienen la plataforma evitando su caída.

Los cables portantes estarán en perfecto estado de conservación.

Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de cables en los movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos, de la plataforma de trabajo.

En los cables, confeccionar las gazas con grapas es el procedimiento más sencillo y de mayor rapidez de ejecución.

Sin embargo, hay que cuidar cómo se colocan las gazas para evitar deslizamientos, debiendo hacerlo de forma que la base estriada de la grapa quede sobre el ramal tenso del cable, colocando guardacabos en las gazas.

05.3.12.5 Plataformas voladas para descarga de materiales

Las plataformas voladas que se construyan serán de forma sólida y segura, estando convenientemente apuntaladas y arriostradas, teniendo la consideración de andamio volado, debiendo atenerse como tal a lo ya especificado.

Estas plataformas, bien sean metálicas o de madera, deberán disponer en todo su contorno de barandilla y rodapié, pudiendo tener una sección de barandilla desmontable con objeto de permitir el acceso de la carga a la plataforma, pero debiendo tener presente que normalmente la barandilla debe estar colocada y en los momentos en que ésta se quita para la carga o descarga, el personal encargado de la misma deberá utilizar cinturón de seguridad amarrado a un elemento rígido de la edificación (pilar, argolla dejada al efecto, etc).

05.3.12.6 Andamios de borriquetas

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

Hasta 3 m. de altura podrán emplearse sin arriostramiento.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, hueco de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

1. Plataformas de trabajo

Se realizarán con madera sana, sin nudos y grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

05.3.12.7 Equipo de Soldadura Oxiacetilénica

El equipo de soldadura oxiacetilénica, estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente, en buen estado, sujetas con abrazaderas adecuadas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

05.3.12.8 Equipo de Soldadura Eléctrica

Dispondrá de puesta a tierra correcta de la máquina y del conductor activo que se conecta a la pieza a soldar.

Las mangueras o conductores serán de una sola pieza sin empalmes y en perfecto estado de conservación por casa especializada.

La máquina estará en perfectas condiciones con la carcasa cerrada y los bornes de conexión aislados.

El empleo de este equipo estará reservado a personal cualificado.

05.3.12.9 Ganchos de suspensión de cargas

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad, y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá como mínimo la Normativa vigente.

05.3.12.10 Escaleras portátiles

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra oscilaciones.

Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

1. Escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

2. Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

05.3.12.11 Escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas para las calidades "madera o metal".

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas, en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas, hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.

05.3.12.12 Puntales

1. De madera

Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí.

Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

Se prohíbe expresamente el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.

Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2025/03927/01
Fecha
20/11/2025
VISADO

2. Metálicos

Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc).

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

05.3.13. Prevención de riesgos higiénicos

05.3.13.1 Ruido

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido, o el nivel de pico, superen lo establecido en el REAL DECRETO 1316/1989 de 27 de Octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) ó 140 dB de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

05.3.13.2 Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida, se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el R.D. 773/1997.

05.3.13.3 Iluminación

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

- Lugares de paso: 20 lux
- Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial: 50 lux
- Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles: 100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C.

05.3.14. Normas para certificación de los elementos de seguridad

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud, ml, m2 o m3, de acuerdo con los precios descompuestos del Estudio de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

En Vitoria-Gasteiz, a Diciembre 2024

D. Pablo Torquemada Alonso

Ingeniero de Caminos, C. y P.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

05.4. PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2025/03927/01	20/11/2025

VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO EB INSTALACIONES DE BIENESTAR			
	SUBCAPÍTULO EBA ACOMETIDAS A CASETAS			
EBA010	UD. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.			
	UD. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
		1	70,00 €	70,00 €
EBA020	UD. ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.			
	UD. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
		1	40,00 €	40,00 €
EBA030	UD. ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO			
	UD. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		1	210,00 €	210,00 €
EBA040	UD. ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA			
	UD. Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.			
		1	60,00 €	60,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EBA ACOMETIDAS A CASETAS			380,00 €
	SUBCAPÍTULO EBC CASETAS			
EBC010	MES ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		6	90,00 €	540,00 €
EBC020	MES ALQUILER CASETA ALMACÉN 8,92 m2			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		6	70,00 €	420,00 €
EBC030	MES ALQUILER CASETA OFICINA 11,36 m2			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		6	80,00 €	480,00 €
EBC040	MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS 19,40 m2			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén/vestuarios de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradu ra. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		6	90,00 €	540,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EBC CASETAS			1.980,00 €
	SUBCAPÍTULO EBM MOBILIARIO CASETAS			
EBM010	UD. PERCHA PARA DUCHA O ASEO			
	UD. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
		5	2,10 €	10,50 €
EBM020	UD. PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
	UD. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
		2	5,00 €	10,00 €
EBM030	UD. ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS			

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UD. Espejo para vestuarios y aseos, colocado..			
		2	12,30 €	24,60 €
EBM040	UD. JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO			
	UD. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
		2	4,00 €	8,00 €
EBM050	UD. DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA			
	UD. Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.			
		2	6,50 €	13,00 €
EBM060	UD. HORNO MICROONDAS			
	UD. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			
		1	12,00 €	23,98 €
EBM070	UD. TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
	UD. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
		4	13,00 €	52,00 €
EBM080	UD. MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS			
	UD. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).			
		1	20,00 €	20,00 €
EBM090	UD. BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS			
	UD. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
		2	23,00 €	46,00 €
EBM100	UD. DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS			
	UD. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
		1	7,10 €	7,10 €
EBM110	UD. BOTIQUÍN DE URGENCIA			
	UD. Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		1	40,00 €	40,00 €
EBM110	UD. REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
	UD. Reposición de material de botiquín de urgencia.			
		2	25,00 €	50,00 €
EBM130	UD. CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
	UD. Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
		1	3,60 €	3,60 €
EBM140	UD. CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.			
	UD. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).			
		1	3,20 €	3,20 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EBM MOBILIARIO CASETAS			311,98 €

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2025/03927/01 | 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO EB INSTALACIONES DE BIENESTAR			2.671,98 €
	CAPÍTULO EE SEÑALIZACIÓN			
	SUBCAPÍTULO EEB BALIZAS			
EEB010	M. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.			
	M. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		92,00	0,13 €	11,96 €
EEB020	M. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE			
	M. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.			
		2,00	1,10 €	2,20 €
EEB030	M. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES			
	M. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D.485/97.			
		2,00	2,50 €	5,00 €
EEB040	UD. CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50			
	UD. Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
		17	1,60 €	27,20 €
EEB050	UD. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE			
	UD. Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
		2	6,30 €	12,60 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EEB BALIZAS			58,96 €
	SUBCAPÍTULO EES SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
EES010	UD. SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE			
	UD. Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		3	7,50 €	22,50 €
EES020	UD. SEÑAL CUADRADA L=60cm.I/SOPORTE			
	UD. Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		2	10,30 €	20,60 €
EES030	UD. SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UD. Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		2	11,00 €	22,00 €
EES040	UD. SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE			
	UD. Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		2	11,50 €	23,00 €
EES050	UD. PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.			
	UD. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.			
		2	6,20 €	12,40 €
EES060	UD. PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE			
	UD. Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.			
		2	15,20 €	30,40 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EES SEÑALIZACIÓN VERTICAL			130,90 €
	SUBCAPÍTULO EEV SEÑALIZACIÓN VIAL			
EEV010	UD. CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
	UD. Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		5	1,20 €	6,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EEV SEÑALIZACIÓN VIAL			6,00 €
	TOTAL CAPÍTULO EE SEÑALIZACIÓN			195,86 €
	CAPÍTULO EP PROTECCIONES COLECTIVAS			
	SUBCAPÍTULO EPA PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS			
EPA010	UD. TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51			
	UD. Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación.			
		7	2,30 €	16,10 €
EPA020	UD. TAPA PROVISIONAL POZO 70x70			
	UD. Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación.			
		7	6,20 €	43,40 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EPA PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y			59,50 €

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO EPB BARANDILLAS Y VALLAS			
EPB010	M. BARANDILLA PROTECCIÓN CASTILLETE			
	M. Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablones de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		3	4,20 €	12,60 €
EPB020	MES ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.			
	Alquiler m/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo máximo del plazo de obra contractual, incluso cambios de ubicación según fases de obra, montaje y desmontaje todas las veces que sea necesario a lo largo del plazo de la obra. s/ R.D. 486/97.			
		207,00	0,60 €	124,20 €
EPB030	UD. VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES			
	Ud de alquiler de Valla de contención de peatones durante el plazo contractual de obra, metálica o plástica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje todas las veces que sea necesario a lo largo del plazo de obra. s/ R.D. 486/97. segun organización de obra.			
		8	7,00 €	56,00 €
EPB040	UD. ALQUILER ACCESO PEATONAL PORTAL			
	Ud de alquiler de pasarela metálica durante el plazo contractual de obra formada por chapa metálica lagrimada de hasta 3 metros de longitud, 2 barandillas de hasta 90 cm, con rodapie y pasamanos, con barrote intermedio, colocada en portal o acceso a vivienda, totalmente colocada, incluso colocación y retirada todas las veces que sea necesario segun organización de obra. Medido por unidad de acceso a vivienda colocado.			
		2	74,00 €	148,00 €
EPB050	M2. PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS			
	M2 de alquiler de Pasarela de protección de zanjas durante el plazo de obra, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. y barandillas , incluso colocación y desmontaje s/ R.D. 486/97.			
		5	3,60 €	18,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EPB BARANDILLAS Y VALLAS			358,80 €
	SUBCAPÍTULO EPE PROTECCIÓN ELÉCTRICA			
EPE010	UD. CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 80 kW.			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UD. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
		1	210,00 €	210,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EPE PROTECCIÓN ELÉCTRICA			210,00 €
	SUBCAPÍTULO EPF PROTECCIÓN INCENDIOS			
EPF010	UD. EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.			
	UD. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
		1	15,00 €	15,00 €
EPF020	UD. EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO			
	UD. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
		1	32,00 €	32,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO EPF PROTECCIÓN INCENDIOS			47,00 €
	TOTAL CAPÍTULO EP PROTECCIONES COLECTIVAS			675,30 €
	CAPÍTULO ER EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
	SUBCAPÍTULO ERA E.P.I. PARA LA CABEZA			
ERA010	UD. CASCO DE SEGURIDAD			
	UD. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		5	1,05 €	5,25 €
ERA020	UD. CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO			
	UD. Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	1,50 €	1,50 €
ERA030	UD. PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR			
	UD. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	1,30 €	1,30 €
ERA040	UD. PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
	UD. Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	1,50 €	1,50 €
ERA050	UD. PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA			
	UD. Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	0,85 €	0,85 €
ERA060	UD. PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
	UD. Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..			
		4	0,72 €	2,88 €
ERA070	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	UD. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,60 €	6,40 €
ERA080	UD. GAFAS PROT. C/VENTANILLA MÓVIL			
	UD. Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,55 €	6,20 €
ERA090	UD. GAFAS ANTIPOLVO			
	UD. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	0,32 €	1,28 €
ERA100	UD. SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO			
	UD. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	3,20 €	12,80 €
ERA110	UD. SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS			
	UD. Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	6,60 €	26,40 €
ERA120	UD. FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
	UD. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	0,60 €	2,40 €
ERA130	UD. CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS			
	UD. Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,60 €	6,40 €
ERA140	UD. JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.			
	UD. Juego de tapones antiruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.2.			
		4	0,25 €	1,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO ERA E.P.I. PARA LA CABEZA			76,16 €
	SUBCAPÍTULO ERC E.P.I. PARA EL CUERPO			
ERC010	UD. FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			
	UD. Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2025/03927/01
Fecha 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	6,00 €	24,00 €
ERC020	UD. PROTECCIÓN LUMBAR CON TIRANTES			
	UD. Protector lumbar con tirantes, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	3,30 €	13,20 €
ERC030	UD. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
	UD. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	2,50 €	10,00 €
ERC040	UD. PETO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
	UD. Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	6,00 €	24,00 €
ERC050	UD. CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
	UD. Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	6,00 €	24,00 €
ERC060	UD. MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
	UD. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
		4	7,20 €	28,80 €
ERC070	UD. TRAJE IMPERMEABLE			
	UD. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	4,60 €	18,40 €
ERC080	UD. IMPERMEABLE 3/4. PLÁSTICO			
	UD. Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	3,20 €	12,80 €
ERC090	UD. TRAJE EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
	UD. Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	27,00 €	27,00 €
ERC100	UD. PARKA PARA EL FRÍO			
	UD. Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	5,20 €	20,80 €
ERC110	UD. MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
	UD. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	1,50 €	1,50 €
ERC120	UD. PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD			
	UD. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		5	2,15 €	10,75 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO ERC E.P.I. PARA EL CUERPO			215,25 €
	SUBCAPÍTULO ERM E.P.I. PARA LAS MANOS			
ERM010	UD. PAR GUANTES DE LONA			
	UD. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92			
		5	1,10 €	5,50 €
ERM020	UD. PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS			
	UD. Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,50 €	6,00 €
ERM030	UD. PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC.			
	UD. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	0,85 €	3,40 €
ERM040	UD. PAR GUANTES DE NEOPRENO			
	UD. Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,25 €	5,00 €
ERM050	UD. PAR GUANTES DE NITRILO			
	UD. Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..			
		4	1,20 €	4,80 €
ERM060	UD. PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE			
	UD. Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	2,10 €	8,40 €
ERM070	UD. PAR GUANTES SOLDADOR			
	UD. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	0,60 €	0,60 €
ERM080	UD. PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.			
	UD. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	4,00 €	4,00 €
ERM090	UD. PAR GUANTES AISLANTES 10000 V.			
	UD. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	6,00 €	6,00 €
ERM100	UD. PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS			
	UD. Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	19,00 €	19,00 €
ERM110	UD. PAR MANOPLAS RESIST. AL FUEGO			
	UD. Par de manoplas de fibra Nomex aluminizado, resistentes al fuego, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	15,00 €	15,00 €

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ERM120	UD. PAR GUANTES RESIST. A TEMPER.			
	UD. Par de guantes resistentes a altas temperaturas. (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	3,50 €	3,50 €
ERM130	UD. MUÑEQUERA PRESIÓN VARIABLE			
	UD. Muñequera de presión variable (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	1,50 €	6,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO ERM E.P.I. PARA LAS MANOS			87,20 €
	SUBCAPÍTULO ERP E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
ERP010	UD. PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)			
	UD. Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	4,50 €	18,00 €
ERP020	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
	UD. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		5	4,60 €	23,00 €
ERP030	UD. PAR DE BOTAS AISLANTES			
	UD. Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	5,50 €	5,50 €
ERP040	UD. PAR DE POLAINAS SOLDADURA			
	UD. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	1,10 €	1,10 €
ERP050	UD. PAR POLAINAS EXTIN. INCENDIOS			
	UD. Par de polainas para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	16,00 €	16,00 €
ERP060	UD. PAR RODILLERAS			
	UD. Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		2	1,45 €	2,90 €
ERP070	UD. ALMOHADILLA DE POLIURETANO			
	UD. Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		3	3,20 €	9,60 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO ERP E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			76,10 €
	SUBCAPÍTULO ERS E.P.I. ANTICAÍDAS			
	APARTADO ERSA ARNESES ANTICAÍDAS			
ERSA010	UD. ARNÉS AM. DORSAL Y TORSAL D.R.+CINT.			
	UD. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación + cinturón de sujeción, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	8,00 €	8,00 €
ERSA020	UD. ARNÉS ELÉCTRICO			
	UD. Arnés de seguridad con amarre dorsal + amarre torsal + amarre lateral, acolchado y cinturón giro 180º para trabajos de electricidad, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361+ EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	18,00 €	18,00 €
	TOTAL APARTADO ERSA ARNESES ANTICAÍDAS			*26,00 €*
	APARTADO ERSB CINTURONES Y DISTANCIADORES			
ERSB010	UD. CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN			
	UD. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..			
		1	5,50 €	5,50 €
ERSB020	UD. DISTAN. DE SUJEC. CON REG. 2 m. 16 mm.			
	UD. Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	13,00 €	13,00 €
	TOTAL APARTADO ERSB CINTURONES Y DISTANCIADORES			*18,50 €*
	APARTADO ERSD ESLINGAS ANTICAÍDAS. ABS. DE ENERGÍA			
ERSD010	UD. CUERDA 12 mm. 2 m. 2 MOSQ.			
	UD. Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	6,10 €	6,10 €
	TOTAL APARTADO ERSD ESLINGAS ANTICAÍDAS. ABS. DE			*6,10 €*
	APARTADO ERSG LÍNEAS DE VIDA			
ERSG010	M. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD			
	M.Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
		5	5,50 €	27,50 €

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2025
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO ERSG LÍNEAS DE VIDA			
				27,50 €
	APARTADO ERSH PUNTOS DE ANCLAJE			
ERSH010	UD. PUNTO DE ANCLAJE FIJO			
	UD. Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	6,20 €	6,20 €
	TOTAL APARTADO ERSH PUNTOS DE ANCLAJE			
				6,20 €
	APARTADO ERSI EQUIPOS COMPLETOS			
ERSI010	UD. EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.			
	UD. Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4	18,00 €	72,00 €
ERSI020	UD. EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES			
	UD. Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		1	31,00 €	31,00 €
	TOTAL APARTADO ERSI EQUIPOS COMPLETOS			
				103,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO ERS E.P.I. ANTICAÍDAS			
				187,30 €
	TOTAL CAPÍTULO ER EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
				642,01 €
	CAPÍTULO EW MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
EW010	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD			
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
		6	30,00 €	180,00 €
EW020	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.			
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		6	25,00 €	150,00 €
EW030	UD. RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I			
	UD. Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.			
		6	25,00 €	150,00 €
EW040	UD. CUADRILLA MANTENIMIENTO SEGURIDAD			
	Ud de cuadrilla de seguridad por mes, que consistirá en los trabajos de mantenimiento de todas las medidas de seguridad anteriores medido por mes. En esta unidad están incluidos todos los medios humanos necesarios para mantener en condiciones de seguridad todos los trabajos que se estén llevando a cabo, se incluyen señalistas, medios humanos para cambio de ubicación durante la obra de barandillas, vallas de seguridad, señales, conos, balizamientos...etc.			
		6	60,00 €	360,00 €
	TOTAL CAPÍTULO EW MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
				840,00 €
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJEC. MATERIAL:			
				5.025,15 €

En Vitoria-Gasteiz, a Diciembre 2024

D. Pablo Torquemada Alonso

Ingeniero de Caminos, C. y P.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2025/03927/01
Fecha: 20/11/2024
VISADO