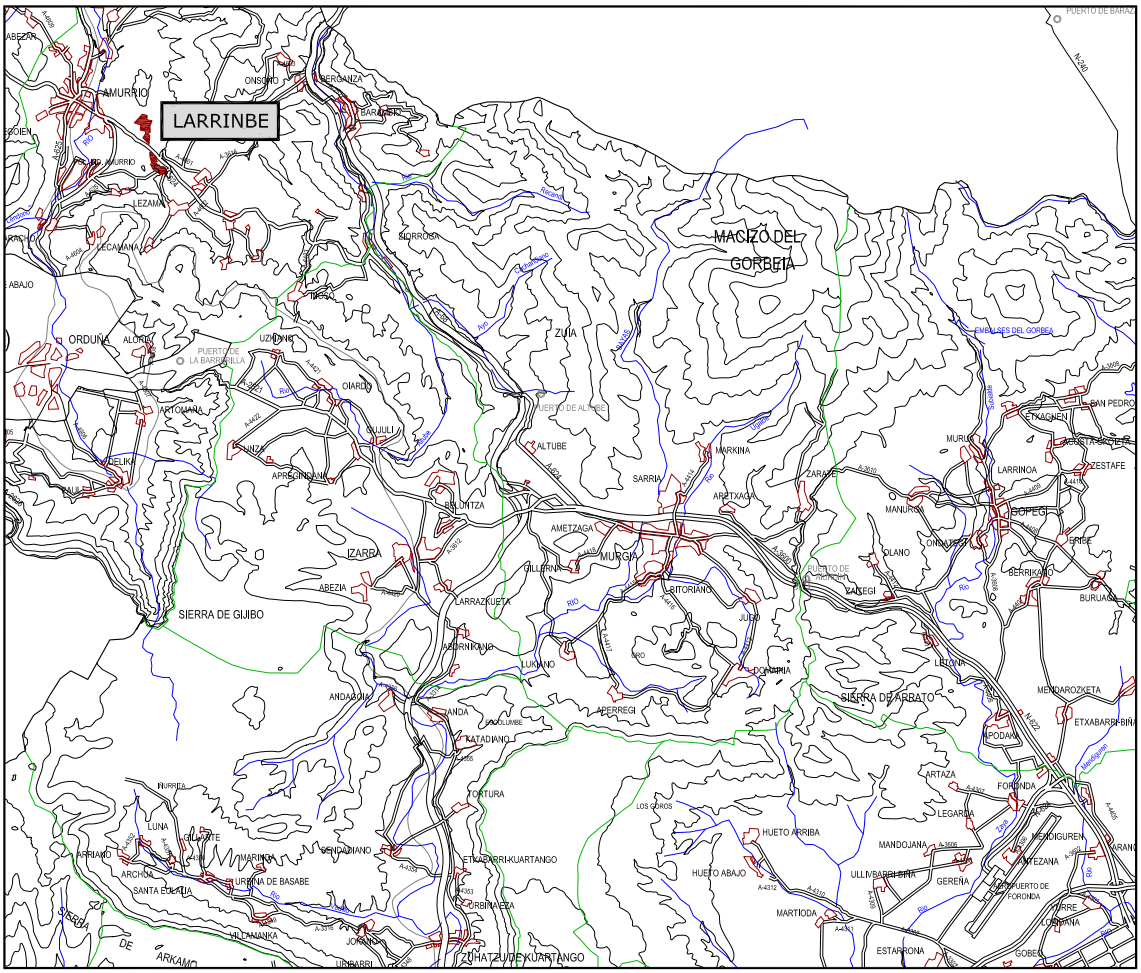
JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)



EL INGENIERO DE CAMINOS:
Sergio Fernández Oleaga

Abril 2025

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)

INDICE:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- FOTOGRAFICO
- ANEJO Nº 2.- GEOLOGICO.
- ANEJO Nº 3.- TOPOGRÁFICO.
- ANEJO Nº 4.- FIRMES
- ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA
- ANEJO Nº 6.- ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´S.
- ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS:

PLANO Nº 1.- UBICACION
- HOJA 1 DE 1: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS.

PLANO Nº 9.- PAVIMENTACION.
- HOJA 1 DE 3: PLANTA GENERAL.
- HOJA 2 DE 3: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. I.
- HOJA 3 DE 3: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. II.

PLANO Nº 3.- SERVICIOS AFECTADOS.
- HOJA 1 DE 2: PLANTA GENERAL.
- HOJA 2 DE 2: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. I.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1ª PARTE. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
- 2ª PARTE. MATERIALES BASICOS.
- 3ª PARTE. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
- PRESUPUESTO GENERAL.

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO GENERAL.

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)

MEMORIA

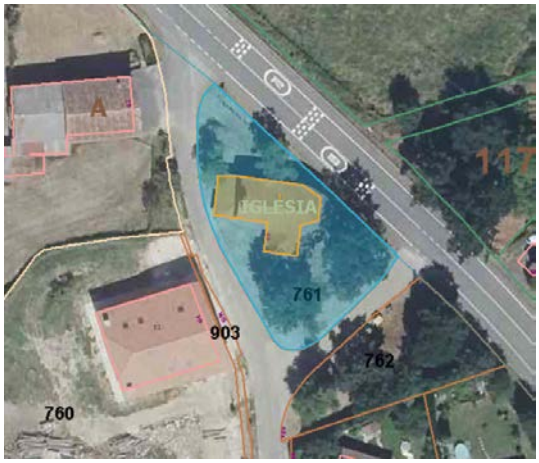
1.- **ANTECEDENTES**

La localidad de Larrinbe se encuentra situada en la zona noroeste del Territorio Histórico de Álava, al sur de Amurrio.

Jurídico-administrativamente pertenece a la Cuadrilla de Ayala, municipio de Amurrio y cuenta con Junta Administrativa propia.

Se accede al núcleo urbano a través de la carretera foral A-624, de Altube al límite de la provincia pasando por Artziniega y que lo comunican con el resto de la red provincial de transportes terrestres.

La Ermita de San Mamés se encuentra situada en la localidad de Larrinbe, junto a la carretera A-624, en el PK 39+000 de la misma, aproximadamente.



La ermita se encuentra situada en la parcela 761 del polígono 7 del Término Municipal de Amurrio, lindando al norte con la carretera foral A-624, y al sur, este y oeste con las calles de entrada y salida al barrio San Mamés, generando una especio de glorieta.

La ermita se encuentra rodada de una zona verde, y al oeste, en la otra margen de la calle, existen dos caseríos, y al este, al otro lado de la calle se sitúa otra zona verde, que coincide con la parcela catastral 762 del polígono 7 de Lezama.

En la zona verde este, se encuentran ubicados los contendores de basuras, que en total son 5 ud, residuos orgánicos, residuos sólidos urbanos, vidrio, papel y cartón y plástico.

Además, junto a la ermita, en el acceso desde la A-624 situado al oeste, paran los autobuses de línea que comunican la localidad con Vitoria-Gasteiz, además de los escolares.

Por todo lo anteriormente expuesto, se comprueba que existe un flujo de vehículos importante entorno a la ermita de San Mamés conformador por los propios residentes del barrio, los vehículos que se desplazan hasta dicho punto para recoger o dejar a los usuarios de los distintos servicios de autobuses, los que acuden a las misas que se celebran en la ermita y los que acuden para depositar los residuos en la isla de contenedores.

Este flujo de vehículos está provocando que muchos de ellos invadan la zona verde que rodea la ermita, tanto por la estrechez del paso, como para aparcar, lo cual está provocando que

desaparezca el césped y que la zona que se sitúa junto a los viales esté de tierra, enfangándose durante la época de lluvias.

Por otro lado, tal y como se ha mencionado anteriormente, junto a la ermita paran algunos autobuses escolares y los que comunican la localidad con Vitoria-Gasteiz, pero realmente no existe un andén para llevar a cabo dicha maniobra, y tampoco una marquesina para que los usuarios de los servicios puedan esperar.

Y, por último, los vehículos que acceden al barrio o que salen del mismo, utilizan los dos accesos a la carretera A-624 indistintamente, siendo estos estrechos para que se puedan cruzar dos vehículos con comodidad.

Por todo ello, la Junta Administrativa de Larrinbe, con el ánimo de ordenar el entorno de la ermita de San Mamés, encarga la redacción del presente Proyecto.

2.- **OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente Proyecto es el de definir las obras necesarias para llevar a cabo el acondicionamiento del entorno de la ermita de San Mames de Larrinbe, mediante la ejecución de las siguientes actuaciones:

1. Creación de un aparcamiento para 8 vehículos, de los cuales, uno de ellos estará reservado para personas con movilidad reducida.
2. Urbanización de la parcela que alberga la ermita de San Mamés.
3. Urbanización de un espacio para los contenedores de basuras y que estos no invadan la calzada de paso de vehículos.
4. Ejecución de un andén de parada de autobuses sentido Larrinbe-Vitoria-Gasteiz.
5. Ordenación del tráfico en el entorno de la ermita, haciendo que estos sean de sentido único de circulación

3.- **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

La solución proyectada prevé la disposición de un caz prefabricado de hormigón de 30 cm de ancho en el perímetro sur, este y oeste de la parcela 761 del polígono 7 donde se sitúa la ermita.

Hacia el interior de la parcela, dicho caza contará un pequeño refuerzo de hormigón de 40 cm de ancho para evitar su desplazamiento ante el paso de un vehículo.

Dicho refuerzo se ensanchará, sensiblemente como se encuentra hoy en día, en el acceso a la ermita.

En la zona noroeste de la parcela de la ermita, se proyecta la ejecución de un nuevo andén para la parada del autobús de línea y escolar.

El ancho del andén será de 3,50 m y junto al mismo se ejecutará una acera de 2,00 m de ancho de hormigón semipulido, donde se dispondrá la futura marquesina para protección de los usuarios.

La longitud del andén será de 18 m y el carril de aceleración será de 12 m.

El carril de deceleración se ha eliminado, aprovechando para ello el acceso al barrio de San Mamés existente.

Se ha previsto que el vial situado al oeste de la ermita sirva únicamente como acceso al barrio y el este que sea de salida para lo que se han mejorado los radios de giro en su entronque con la carretera A-624 pasando a 8 m.

Por último, en la parcela 762, situada al este de la de la ermita, se ha proyectado una zona destinada a aparcamiento de vehículos, conformada por 8 plazas, de las que una de ellas se reservará para el estacionamiento de personas con movilidad reducida.

Al sur del estacionamiento de vehículos se ha proyectado un espacio para ubicar la isla de contenedores de basuras existente.

Para la evacuación de las aguas pluviales se ha proyectado la colocación de caces prefabricados de hormigón de 30 cm de anchura en las márgenes de los pavimentos asfálticos de los viales.

En el vial oeste, las aguas recogidas serán conducidas a una red de saneamiento de aguas pluviales existentes en la zona norte de la misma.

Las del vial este, finalizarán en la cuneta de la carretera A-624, igual que lo hacen hoy en día, dado que no existe una red de saneamiento de aguas pluviales a la que se puedan desviar y siendo la cuenca vertiente, exactamente igual que la actual.

En el vial oeste se ha proyectado la colocación de sumideros con caja de polipropileno y rejilla de fundición cóncava de 50x25 cm conectado a una red de saneamiento de aguas pluviales con tubo de PVC tipo teja, SN4, de 160 mm de diámetro exterior.

El colector principal hasta el colector existente, estará conformado por tubo de PVC tipo teja, SN4, de 250 mm de diámetro exterior.

En los cambios de alineación, en los entronques de dos colectores y como máximo cada 50,00 ml. se dispondrán pozos de registro para limpieza e inspección de los colectores.

Los tubulares de la red de saneamiento habrán de ir alojados en una zanja a las profundidades indicadas en los perfiles longitudinales. Los tubos se alojarán sobre lecho de gravillín de 10 cm. y recubrimiento de 15 cm. por encima de su generatriz superior.

En su trazado por zonas pavimentadas habrá de reforzarse la tubería con zahorra artificial ZA-0/32, extendida en tongadas de 30 cm. de espesor hasta alcanzar la rasante de los viales y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Normal.

En cuanto a los pavimentos proyectados para cada actuación, estos han sido los siguientes:

<u>Firmes anden parada autobús</u>

El paquete de firmes proyectado en el andén es de:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,07 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), árido calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Y en la acera perimetral es de:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.

- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.

La acera se encuentra sobrelevada con respecto al pavimento mediante un bordillo de 25 cm de alto y 15 cm en la base 12 cm en la coronación, de hormigón prefabricado de hormigón, con rigola de hormigón HM-20, de 25 cm de anchura y 20 cm de espesor.

En la acera se proyecta un encintado de 40 cm de ancho con baldosa podotactil de 20x20 cm y 4 cm de espesor situada junto al bordillo y una franja perpendicular de baldosa acanalada de 1,20 m de ancho.

Firmes aparcamiento vehículos

El aparcamiento de vehículos estará conformado por losa césped, con el siguiente paquete de firmes:

- 0,25 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,10 m de losa césped de 10 cm de espesor y dimensiones en planta de 60x40 cm, dispuestas sobre 3-4 cm de gravillín.
- El relleno de los alveolos de la losa césped estará conformado por mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera:
  1. Preparación de la mezcla
  2. Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
  3. Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
  4. Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

El estacionamiento de personas con movilidad reducida contará con el siguiente paquete de firmes:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

En el fondo y los laterales del aparcamiento se prevé la colocación de un bordillo elevado de hormigón prefabricado de 25 cm de alto y 15 cm en la base y 12 cm en la coronación, que impida el acceso de los vehículos a la zona verde.

Firmes viales actuales

Sobre los viales actuales, se han proyectado tres tipos de pavimentación.

En donde existe firme bituminoso, se ha proyectado el fresado del mismo y el extendido de una capa de 5 cm de espesor de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

En los laterales, junto al nuevo caz, en donde se prevé ensanchar el vial actual, se proyectan:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Y, por último, en la zona de entronque con la carretera A-624, donde se proyecta modificar la misma para ampliar los radios de giro y ejecutar un paso salvacunetas conformado por tubería de PVC tipo teja, SN-4, de 400 mm de diámetro exterior envuelta en hormigón, el paquete de firmes estará conformado por:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,06 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), árido calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Por último, las obras se han completado con la señalización horizontal y vertical, mobiliario urbano y demás elementos para completar su urbanización.

El presente Proyecto ha tenido muy en cuenta el valor ecológico y paisajístico de la zona de Larrinbe afectada por las obras, proponiendo el trazado menos agresivo posible.

La estética de la obra ha sido igualmente considerada y se ha pretendido la integración en el paisaje de todas las obras civiles proyectadas.

4.- **PRECIOS**

Se han fijado de acuerdo con los oficialmente vigentes para materiales y salarios de la localidad teniendo en cuenta el resultado habido para obras similares en localidades próximas y las previsiones contenidas en el Convenio de la construcción de Alava.

5.- **PLAZO DE EJECUCION Y PLAZO DE GARANTIA**

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto, se propone un plazo de ejecución de DOS (2) MESES.

Se ha justificado el plazo en el anejo de programas de trabajos.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la fecha del Acta de Recepción de las obras.

6.- **PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

De acuerdo al contenido del Artículo 77, "Exigencia y efectos de la clasificación", de la Ley de Contratos del Sector Público, la clasificación únicamente será exigible para la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros.

Para el presente Proyecto, la clasificación exigible será:

Grupo	Subgrupo	Categoría
E, Hidráulicas	1, Abastecimiento y saneamiento	3
G, Viales y pistas	6, Obras viales sin cualificación específica	3

7.- **REVISION DE PRECIOS**

Dado que el importe y el plazo de ejecución de las obras que se proyectan no exceden de los mínimos establecidos, no resulta necesario aplicar la revisión de precios.

8.- **CLASIFICACION DE OBRA**

En base a lo recogido en el Artículo 232 de la Ley de Contratos del Sector Público, la obra se clasifica según su objeto y naturaleza, en el grupo siguiente:

a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

9.- **DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**

Todos los terrenos afectados por la ejecución de las obras pertenecen a la Junta Administrativa de Larrinbe.

10.- **DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Integran el presente Proyecto los documentos siguientes:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- FOTOGRAFICO
- ANEJO Nº 2.- GEOLOGICO.
- ANEJO Nº 3.- TOPOGRÁFICO.
- ANEJO Nº 4.- FIRMES
- ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA
- ANEJO Nº 6.- ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´S.
- ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS:

PLANO Nº 1.- UBICACION
- HOJA 1 DE 1: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS.

PLANO Nº 9.- PAVIMENTACION.
- HOJA 1 DE 3: PLANTA GENERAL.
- HOJA 2 DE 3: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. I.
- HOJA 3 DE 3: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. II.

PLANO Nº 3.- SERVICIOS AFECTADOS.
- HOJA 1 DE 2: PLANTA GENERAL.
- HOJA 2 DE 2: OBRAS DE FÁBRICA, SECCIONES TIPO Y DETALLES. I.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 1ª PARTE. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
- 2ª PARTE. MATERIALES BASICOS.
- 3ª PARTE. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO
- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
- PRESUPUESTO GENERAL.

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO GENERAL.

11.- **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Se llega a los siguientes:

01 SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	15.134,55 €
02 PAVIMENTACION	40.234,45 €
03 SEÑALIZACION	3.962,74 €
04 JARDINERIA	2.082,50 €
05 SERVICIOS AFECTADOS	2.379,70 €
06 SEGURIDAD Y SALUD	2.923,41 €
07 CONTROL DE CALIDAD	1.140,74 €
08 GESTION DE RCD´s	4.601,55 €
09 VARIOS	1.000,00 €
TOTAL EJECUCION MATERIAL	**73.459,64 €**
Gastos Generales (13,000%)	9.549,75 €
Beneficio Industrial (6,000%)	4.407,58 €
TOTAL	87.416,97 €
I.V.A. (21,00%)	18.357,56 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**105.774,53 €**

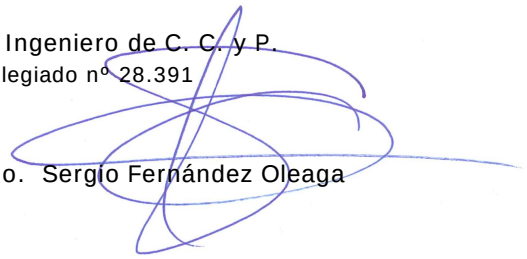
El IMPORTE TOTAL de las obras asciende a la cantidad de **CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y TRES CENTIMOS.**

12.- **CONCLUSIÓN**

Considerando que el presente Proyecto se halla lo suficientemente detallado y justificado a los fines que se indican tenemos el honor de someterlo a la sanción competente.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391



Fdo. Sergio Fernández Oleaga

ANEJOS

ANEJO Nº 1.- FOTOGRAFICO

ANEJO Nº 1.- FOTOGRAFICO







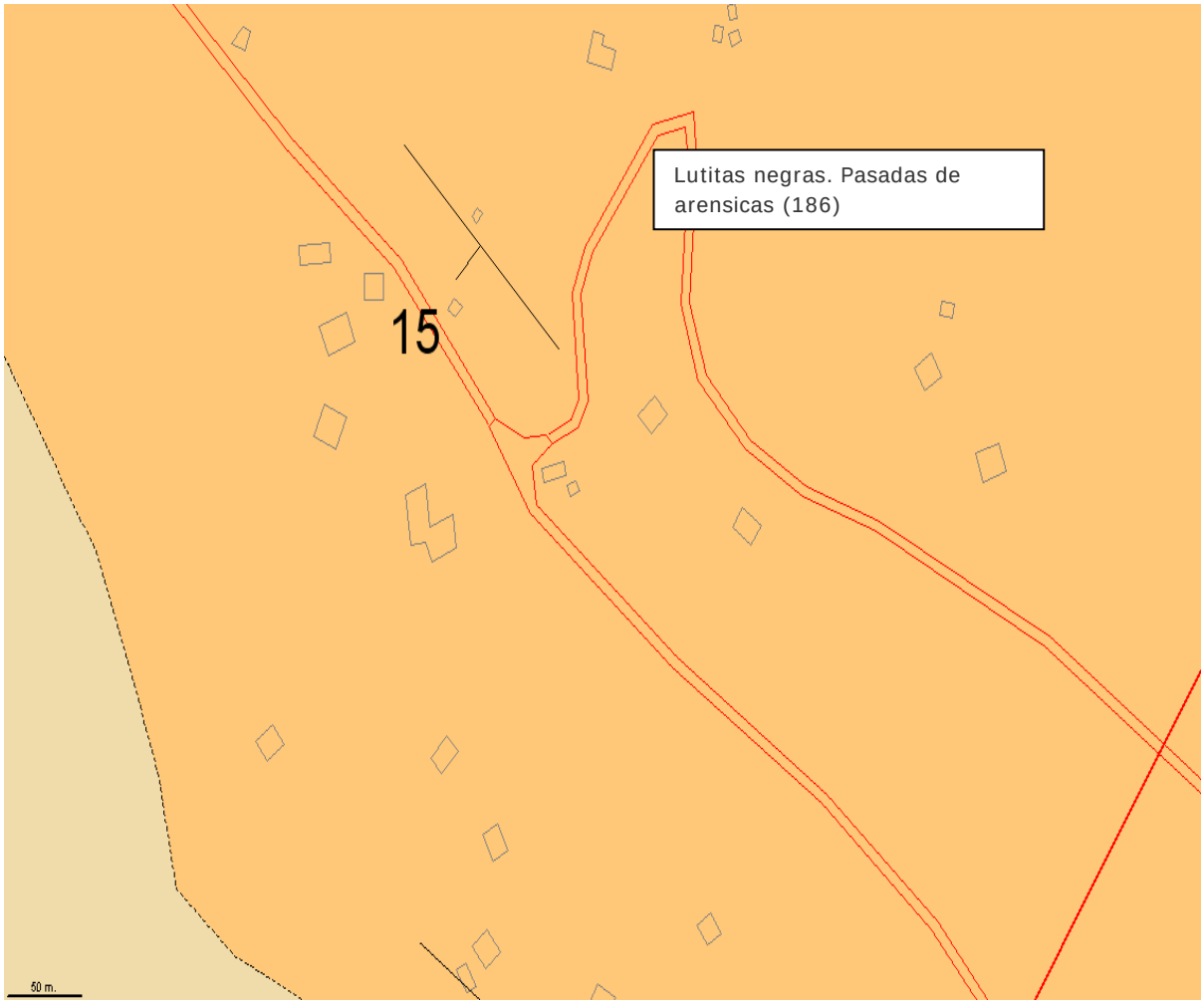






ANEJO Nº 2.- GEOLOGICO

ANEJO Nº 2.- GEOLOGICO



Lutitas negras. Pasadas de areniscas (186)

Con este término se representan aquellos tramos en los que existe un claro predominio de los materiales lutíticos sobre los areniscosos.

Las lutitas, que se presentan en niveles centi-decimétricos, alternan o incluyen estratos, generalmente poco potentes (centimétricos), de arenisca en una proporción menor o igual al 20%. Están compuestas por materiales detríticos de grano fino (limo o arcilla), más o menos calcáreos, micáceos, y masivos. En corte fresco ofrecen coloraciones oscuras debido a la abundancia de materia orgánica, que puede hallarse dispersa en la roca, o formar niveles milimétricos - centimétricos (ocasionalmente decimétricos).

Gran parte de ella se encuentra en avanzado estado de transformación, apreciándose zonas carbonosas, generalmente en forma de vitrinita. Son típicos los nódulos de siderita y las septarias que se concentran en niveles paralelos a la estratificación. También se aprecian sulfuros dispersos o concentrados en pequeños nódulos que, al oxidarse, confieren a la roca tonalidades rojizas. Los niveles limolíticos presentan tonalidades más claras, entre grises y pardo amarillentas. Estos materiales presentan una característica disyunción esferoidal.

Los niveles lutíticos presentan una abundante microfauna. En el cuadrante de Zumaia (63-II) se han clasificado los siguientes foraminíferos planctónicos y bentónicos: Biticinella breggiensis, Ticinella roberti, Ticinella aff. primula, Globigerina trocoidea, Globigerina (Hedbergella) amabilis,

Globigerina (Hedbergella) planispira, Arenobulimina macfadyeni, Arenobulimina preslii, Pseudotextulariella cretosa, Coptocampylodon lineolatus, Ammodiscus cretaceus, Glomospira charoides, Glomospira gordialis, Haplophragmoides platus, Haplophragmoides cushmani, Trochammina obliqua, Ammobaculites parvispira, Marssonella oxycona, Dentalina legumen, Pleurostomella reussi, Planularia dissona y Marginulina cretosa; asociación que data al Albiense superior - Cenomaniense inferior.

En las zonas donde el término se encuentra en la vecindad con formaciones carbonatadas, su proporción de carbonato aumenta hacia
dicho contacto.

Excavabilidad

La totalidad de la zona es excavable por medios mecánicos hasta una profundidad de 0,50 m sin que aparezcan problemas.

Como norma general, se adoptarán pendientes 3/1 y 2/3.

Es previsible la excavación hasta 0,50 m de profundidad por métodos de ripaje. A partir de esta profundidad puede ser necesario el empleo de martillo, si bien existirán tramos en los que el uso del martillo sea necesario desde cotas menores.

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFICO

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFICO

Para la elaboración del Proyecto se ha empleado la cartografía a escala 1:500 y 1:5000 del casco urbano de Larrinbe, obtenidos de la página web www.araba.eus, cotejado con la nube de puntos en formato LAS procedentes de los Vuelos LIDAR de los Territorios de Álava y Bizkaia de 2008 con 2ptos/m^2.

El sistema de referencia es ETRS89 y altitud en cotas ortométricas en base al modelo de geoide IBERGEO95.

ANEJO Nº 4.- FIRMES

ANEJO Nº 4.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

1.- PARADA DE AUTOBUS

1.1. Introducción

El objeto del presente Anejo es la justificación de la elección de las secciones estructurales de firme utilizadas en la parada de autobuses de Larrinbe, junto a la ermita San Mamés.

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.

1.2. Hipótesis de cálculo del firme

Tráfico

El objeto del presente Anejo es el dimensionar la sección de firme de una parada de autobuses en la que se conoce al detalle el número de estacionamientos que se realizan durante todo el día.

Actualmente, cada día, para un autobús, únicamente si hay viajeros, cada dos horas, por lo que el número de vehículos pesados día es de 12 unidades, lo que se corresponde con un tráfico T4B, según la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco.

Tabla A1.4 Categorías de tráfico de proyecto. Método simplificado

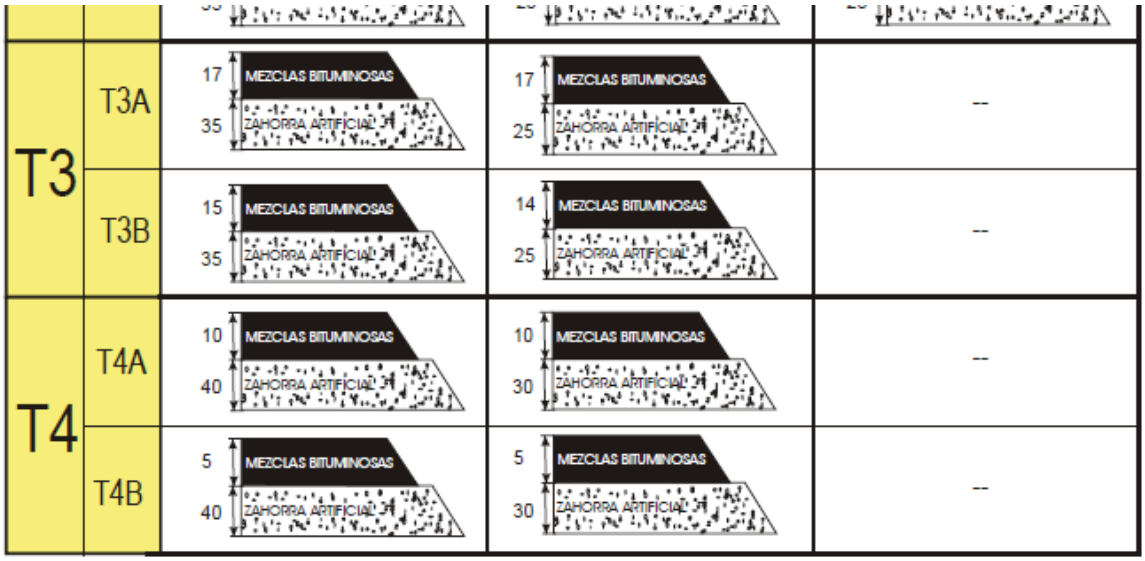
CATEGORÍA DE TRÁFICO	$(IMD_P^{APS})^*$	
	(F=30)	(F=25)
T00	4.000 – 8.000	4.800 – 9.600
T0	2.000 – 4.000	2.400 – 4.800
T1A	1.400 – 2.000	1.680 – 2.400
T1B	800 – 1.400	960 – 1.680
T2A	400 – 800	480 – 960
T2B	200 – 400	240 – 480
T3A	100 – 200	120 – 240
T3B	50 – 100	60 – 120
T4A	25 – 50	30 – 60
T4B	< 25	< 30

Dado que se trata de un lugar de parada y arranque de vehículos pesados, el tráfico que se va a considerar va a ser el inmediatamente superior al T4B, que es el T4A, debido a que los esfuerzos que ha de soportar el pavimento son mayores que un punto en el que la velocidad es mayor, y únicamente pasan los vehículos sobre el mismo.

Explanada

La explanada sobre la que se asienta la base granular es de nueva creación, por lo que a efectos de cálculo se podría considerar un tipo de explanada EX1 (5<CBR<10).

Por lo tanto, teniendo en cuenta está explanada EX1 y considerando un tráfico T4A, la solución de firme más adecuada estará compuesta por un espesor mínimo de 0,40 m. de zahorra artificial ZA-0/32 y 10 cm de mezclas bituminosas.



(*) Sólo secciones de Explanada Mejorada con coronación de suelo seleccionado tipo 4.
Nota: Espesores en cm

La sección de firme finalmente elegida estará conformada por:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,07 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), arído calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), arído ofítico.

2.- VIALES EXISTENTES

Sobre los viales actuales, se han proyectado tres tipos de pavimentación.

En donde existe firme bituminoso, se ha proyectado el fresado del mismo y el extendido de una capa de 5 cm de espesor de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

En los laterales, junto al nuevo caz, en donde se prevé ensanchar el vial actual, se proyectan:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Y, por último, en la zona de entronque con la carretera A-624, donde se proyecta modificar la misma para ampliar los radios de giro y ejecutar un paso salvacunetas conformado por tubería de PVC tipo teja, SN-4, de 400 mm de diámetro exterior envuelta en hormigón, el paquete de firmes estará conformado por:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.

- 0,06 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), árido calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

3.- DIMENSIONAMIENTO DE LOSA CESPED

Las zonas de estancia de vehículos de la actuación D.

De igual modo que en las calles de paso de vehículos, el tráfico previsto es un T4B, con $IMD_p<25$.

La explanada considerada, sobre la que se apoya la base granular de zahorra artificial ZA- 0/32, se ha considerado una de tipo E1 (0<CBR<10).

A la vista de lo anterior, la sección de firme aplicada es la siguiente:

- 0,25 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,10 m de losa césped de 10 cm de espesor y dimensiones en planta de 60x40 cm, dispuestas sobre 3-4 cm de gravillín.
- El relleno de los alveolos de la losa césped estará conformado por mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera:
  1. Preparación de la mezcla
  2. Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
  3. Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
  4. Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

4.-DIMENSIONAMIENTO SOLERA HORMIGON

4.1.- VARIABLES A CONSIDERAR

- TIPO DE EXPLANADA: Queda definida, a efectos de dimensionamiento, por su coeficiente de balasto. Se ha considerado un coeficiente de explanada buena del orden de 22-25 kp/cm3.

- HORMIGÓN: Es determinante su resistencia a flexotracción. Se parte de la resistencia de proyecto a compresión para estimar la correspondiente a flexotracción mediante la fórmula:

$$f_{ct} = 0{,}98 * (f_{ck}^{2})^{1/3}$$

Siendo:

f_{ck} = resistencia de proyecto a flexo-tracción (kp/cm2).

f_{ct} = resistencia de proyecto a compresión (kp/cm2).

- VALOR DE LA CARGA: La carga a considerar en el dimensionamiento será función del tipo de tráfico previsto para el pavimento.

El tipo de tráfico considerado es del tipo pesado: Carga por eje 2F = 13.000 kp.

- INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN: Definida por el número de repeticiones de la carga de cálculo a lo largo del período de servicio considerado. Se considera un período de servicio comprendido entre 20 y 40 años.

Este dato determina el coeficiente de minoración a aplicar a la resistencia a flexo-tracción del hormigón y considerando una intensidad de utilización media se considera:

$$\gamma_{ct} = 1,5$$

- PRESIÓN DE LOS NEUMÁTICOS: Dicho valor define la superficie de reparto de la carga transmitida por cada rueda y, por tanto, influye en el dimensionamiento. En el caso de vehículos pesados, esta presión, variable según el tipo de neumático, se considera normalmente de 7 kp/cm2

- COEFICIENTE DE IMPACTO: Es un coeficiente de mayoración de las cargas como consecuencia de su carácter dinámico. En los casos normales suele considerarse:

$$\gamma_f = 1,1$$

- CAPACIDAD DE TRANSMISION DE CARGAS ENTRE LAS LOSAS DEL PAVIMENTO: Este aspecto queda definido por las características de las juntas que se adopten y, como norma general, es recomendable considerar transmisión NULA de cargas (LOSAS INDEPENDIENTES) en todos los casos en los que no se dispongan pasadores en las juntas, capaces de garantizar una transmisión correcta de las cargas.

4.2.- **FORMULA DE DIMENSIONAMIENTO**.

Para el cálculo de la tracción máxima desarrollada en la losa se ha empleado la fórmula de Pickett que proporciona el valor de dicha tracción, originada en la cara superior de la losa, cuando la carga está situada en una esquina. La fórmula expuesta permite, entre otras posibilidades:

- Conocer, directamente, la tracción máxima originada en la losa para un espesor determinado.
- Calcular, por aproximaciones sucesivas, el espesor necesario para que la tracción máxima alcance un valor prefijado.

Su valor es:

$$\sigma_{ct} = \frac{\lambda \cdot F \cdot \gamma_f}{h^2}\left(1 - \frac{\sqrt{\frac{a}{l}}}{0,925 + 0,22 \cdot \frac{a}{l}}\right)$$

En donde:

- k = Coeficiente cuyo valor depende de las condiciones de transmisión de cargas entre losas. Consideramos una transmisión, al menos, de un 20 % de la carga: λ = 3,4
- σ_{ct} = Tracción máxima en la losa (kp/cm2)
  F = Carga por rueda (kp).
- γ_f = Coeficiente de impacto.
- a = Radio de la superficie de contacto (supuesta circular) entre neumático y pavimento (cm).
- 1 = Radio de rigidez relativa.
- E_c= Módulo de deformación longitudinal del hormigón (kp/CM2).
- v = Coeficiente de Poisson del hormigón: 0,20.
- k = Coeficiente de balasto de la base (kp/cm').

En la práctica y a la vista del resultado de ensayos adecuados, se aplica un coeficiente de minoración α= 3,48 resultando por aproximaciones sucesivas un espesor de losa h =14,46 cm,

por lo que se considera un espesor de 15 cm.

4.3.- **ARMADO DE LAS LOSAS**

El correcto armado de un P.D.H. trae consigo una serie de ventajas, muy importantes, derivadas de la limitación de la anchura de las fisuras que se originan en las losas por el efecto combinado de la retracción y de las variaciones térmicas y de la posibilidad de una separación mayor entre juntas.

Estas ventajas son, entre otras:

- MAYOR DURACION.
- MEJOR CALIDAD.
- MAYOR ECONOMIA.

El cálculo de la sección de acero a disponer se ha efectuado teniendo en cuenta las condiciones de trabajo del pavimento.

Suponiendo un comportamiento elástico del hormigón y del acero, y admitiendo un valor máximo de 4,545 kp/cm^2 para la tensión de un acero B 500 T, se obtiene un tipo de malla 15.15.6, para un espesor de hormigón de 15 cm.

Las losas no superarán longitudes de 15 m. en ningún caso, disponiéndose juntas de contracción, dilatación y construcción del modo y manera que se especifica en la hoja de planos de detalle.

La sección propuesta conjuga robustez y flexibilidad debido al tráfico que va a soportar.

ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA

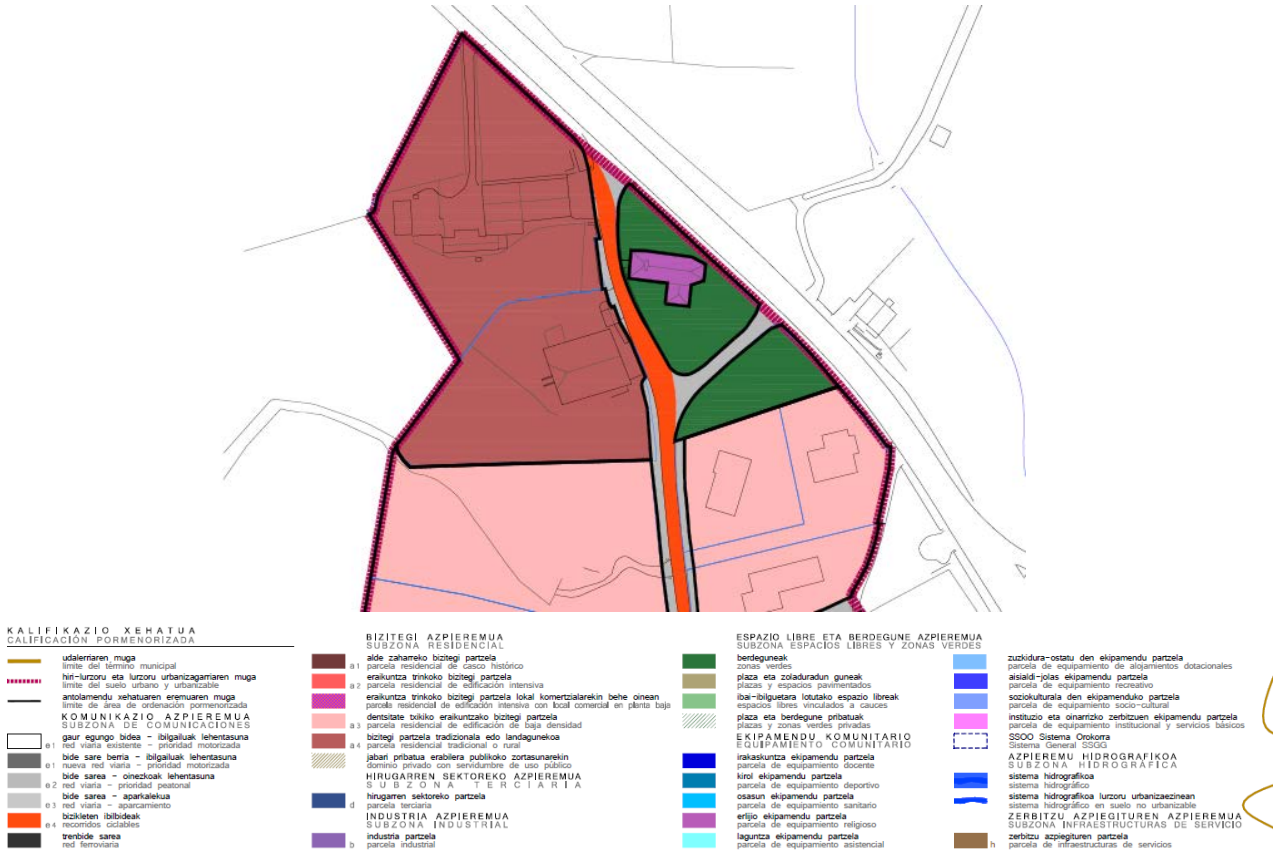
ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACIÓN URBANISTICA

La localidad de Larrinbe se encuentra ubicada en el Término Municipal de Amurrio.

El Plan General de Ordenación Urbana de Amurrio está aprobado definitivamente según Certificado de acuerdo Plenario de 30/06/2022 y con entrada en vigor en el BOTHA número 12 de fecha 30/01/2023.

El ámbito de actuación se encuentra situado en el suelo urbano de Larrrinbe.

Con las actuaciones proyectadas se respetan las alineaciones previstas en el PGOU y se afecta a las zonas verdes en que se encuentran calificadas las parcelas 671 y 672, donde se han proyectado el andén de autobuses y el aparcamiento de vehículos, permitiendo la normativa actual los nuevos usos previstos en el artículo 50, “Régimen general de edificación, uso, y dominio de las parcelas F.1 zonas verdes, F.2 plazas y F.3 espacios libres vinculados a cauces.”



AUTORIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES SECTORIALES

- Autorización del Servicio de Carreteras de Diputación Foral de Alava, por encontrarse las obras en la zona de policía de la carretera foral A-624.
- Autorización de Museos de la Diputación Foral de Alava por la ejecución de excavación en el entorno de la Ermita de San Mamés de Orue por encontrarse con un grado de protección clave B (Área intramuros + 15 metros).

ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACION URBANISTICA

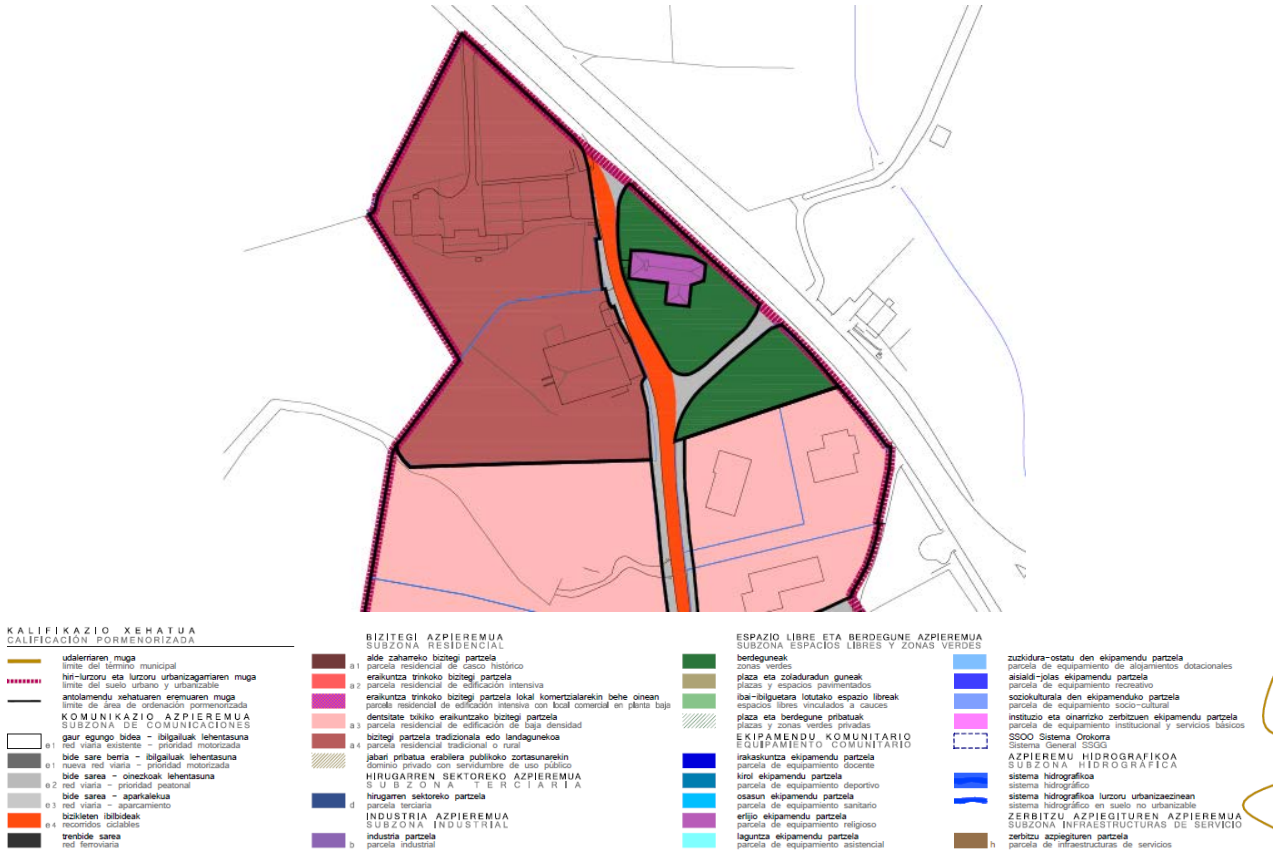
ANEJO Nº 5.- JUSTIFICACIÓN URBANISTICA

La localidad de Larrinbe se encuentra ubicada en el Término Municipal de Amurrio.

El Plan General de Ordenación Urbana de Amurrio está aprobado definitivamente según Certificado de acuerdo Plenario de 30/06/2022 y con entrada en vigor en el BOTHA número 12 de fecha 30/01/2023.

El ámbito de actuación se encuentra situado en el suelo urbano de Larrrinbe.

Con las actuaciones proyectadas se respetan las alineaciones previstas en el PGOU y se afecta a las zonas verdes en que se encuentran calificadas las parcelas 671 y 672, donde se han proyectado el andén de autobuses y el aparcamiento de vehículos, permitiendo la normativa actual los nuevos usos previstos en el artículo 50, “Régimen general de edificación, uso, y dominio de las parcelas F.1 zonas verdes, F.2 plazas y F.3 espacios libres vinculados a cauces.”



AUTORIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES SECTORIALES

- Autorización del Servicio de Carreteras de Diputación Foral de Alava, por encontrarse las obras en la zona de policía de la carretera foral A-624.
- Autorización de Museos de la Diputación Foral de Alava por la ejecución de excavación en el entorno de la Ermita de San Mamés de Orue por encontrarse con un grado de protección clave B (Área intramuros + 15 metros).

ANEJO Nº 6.- ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

El presente proyecto incluye el acondicionamiento del entorno de la ermita de San Mamés en la localidad de Larrinbe, creando una zona para aparcamiento para 8 vehículos y por ello se incluye el presente Anejo en el que se justifica el cumplimiento de la Ley 20/1997 del Gobierno Vasco para la promoción de la Accesibilidad, así como la Norma sobre Condiciones Técnicas sobre Accesibilidad en el entorno urbano.

FICHA 1: NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.

ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. **Anejo II y ORD.561**		PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2) ORD. 561 CAP III, art. 5.3	**ANCHO** Min. General Si densidad. d≤12viv/ha	A ≥ 200 cm A ≥ 180 cm	A ≥ 200 cm
	Cuando el ancho o la morfología de la vía impidan la separación entre peatones y vehículos, se hará plataforma única de uso mixto. En estos casos, todo estará al mismo nivel y quedará perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferentemente para peatones.		
ORD. 561 CAP III, art. 5	Discurrirá siempre adyacente a la fachada o elemento que la materialice a nivel del suelo.		
	ILUMINACIÓN	I ≥ 20 lux	I =
	PENDIENTE Longitudinal Transversal **ALTURA** Libre de paso **BORDILLO** acera Altura máxima.	P ≤ 6% P ≤ 2%. Recomd.1,5% h ≥ 2,20m h ≤ 12cm A =	P media calle= 3 % P = 1,50% h > 2,20m h= 0 cm A=
	Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.		
ORD. 561 CAP V, art. 10	Los Elementos de urbanización no presentarán cejas, ondulaciones, huecos, salientes ni ángulos vivos que puedan provocar el tropiezo de las personas, ni superficies que puedan producir deslumbramientos.		
ORD. 561 CAP III, art. 5.1	Siempre que exista más de un itinerario posible entre dos puntos, y en la eventualidad de que todos no puedan ser accesibles, se habilitarán las medidas necesarias para que el recorrido del itinerario peatonal accesible no resulte discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.		
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.) ORD. 561 CAP. V Art. 11.1	**Pavimentos Duros**. Antideslizante en seco y en mojado y sin resaltos.		☒ Aglomerado y solera hormigón
	Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos.		☐
ORD. 561 CAP. V Art. 12	**Rejas y registros** de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura ≤ 1,0x1,0 cm, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm. Si son hendiduras longitudinales: sentido transversal a la marcha. Prohibidas las rejillas en la cota inferior de vados peatonales a menos de 50 cm de los límites externos.		Rejilla= existen fuera de itinerarios y pasos peatonales
	Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros. No invadirán el ancho del itinerario peatonal accesible salvo que sea necesario.		
ORD. 561, CAP IX, Art. 46	**SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1m y con Pavimento de textura y color diferentes. Cuando no haya fachada o elemento horizontal en el suelo, se sustituirá por franja de pavimento táctil direccional de 40 cm de anchura.		
VADOS DE VEHÍCULOS ORD. 561 CAP IX Art. 37	Ningún elemento relacionado con las entradas y salidas de vehículos (puertas, vados, etc.) podrá invadir el espacio del itinerario peatonal accesible.		
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5) ORD. 561 CAP VI Art. 20 ORD. 561 CAP VI Art. 19.3	**VADO PEATONAL.** Planos inclinados: ANCHO mínimo a cota de calzada PENDIENTE Longitudinal Transversal **ACERA** a respetar de anchura	Misma pendiente en los 3 = Paso peatones y ≥ 180 cm P ≤ 8% P ≤ 1,5% A ≥ 180 cm	No se prevén A = P = P = A = 1,80 m
ORD. 561 CAP VI Art. 20	El Encuentro con la calzada deberá estar enrasado		
	No habrá cantos vivos en ningún elemento que conforme el vado peatonal.		
	El paso de peatones ser ubicará en aquellos puntos que permitan minimizar la distancia de cruce. Se señalizará mediante pintura antideslizante y señal vertical. En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas		

ORD. 561 CAP VI Art. 22	**ISLETA**	Entre 2 y 4 cm sobre cota de calzada	
	ANCHO	A ≥1,50 m. A ≥ 2m. en viales con doble sentido y tres o más carriles:	A =
ORD. 561 CAP VI Art. 46	**SEÑALIZACIÓN** Se dispondrá una franja de pavimento táctil indicador direccional (acanaladuras) de 80 cm de anchura entre la línea de fachada y el comienzo del vado peatonal. Y una franja de pavimento táctil indicador (botones) de 60 cm de anchura, a lo largo de la línea de encuentro entre el vado y la calzada.		
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	**ANCHO** (CAMINOS y SENDAS)	A ≥ 2,00 m	A =
	DESNIVELES	Mediante Itinerario Peatonal	A = P=
	DESNIVELES ≥ 0,40m	Elementos continuos de protección	
	Todas las instalaciones, actividades y servicios disponibles deberán estar conectadas mediante, al menos, un itinerario accesible.		
	Áreas de descanso con un banco cada 50 m como mínimo.		
SECTORES DE JUEGOS ORD. 561 CAP VI Art. 8	Áreas para una estancia en una silla de ruedas junto a los elementos de juegos	L ≥1,50 m A ≥1,00 m	L = A =
	Los sectores de juego estarán conectados entre sí mediante itinerarios peatonales accesibles.		
PLAYAS URBANAS ORD. 561 CAP VI Art. 9	Deberá garantizarse un itinerario peatonal accesible entre las aceras que rodean la playa y la orilla.		
	Superficie horizontal al final del itinerario anterior.	L ≥ 2,50 m A ≥ 1,80 m	L = A =
	Los aseos, vestuarios y duchas estarán conectados mediante itinerario peatonal accesible, y una unidad de cada agrupación será accesible.		
ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	**DIRECTRIZ** recta		Directriz = recta
	Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm		
	ANCHO	A ≥ 200 cm	A = m
	HUELLA	h ≥ 35 cm	h = cm
	CONTRAHUELLA	t ≤ 15 cm	t = cm
ORD. 561 CAP V Art. 15.3	Prohibido sin contrahuellas En una misma escalera, las huellas y contrahuellas serán iguales		
	Nº PELDAÑOS mínimo -máximo	3 ≤ Nº ≤ 12	Nº = 3
	Extremo libre escalón resalto	h ≥ 3 cm	h = 3 cm
	DESCANSILLO. FONDO	B ≥ 150 cm	B =
	PASAMANOS		
	Para cualquier ancho	Obligatorio a ambos lados	
	Para ancho ≥ 240 cm	Además intermedio	
	uno a	H = 100 ± 5 cm	H = cm
	otro a	H = 70 ± 5 cm	H =cm
	Prolongación en los extremos	L = 45 cm	L = 5 cm
	ALTURA LIBRE bajo escalera	H ≥ 220 cm	H = libre
	Intrados del tramo inferior	Cerrarlo hasta 220cm	
	PAVIMENTO	Antideslizante	
	BANDAS en borde peldaño	A = 5-10cm, antideslizantes y de textura y color diferentes	A = 5 cm
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones		
ORD. 561 CAP V Art. 15.7	Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = escalera.		
ORD. 561 CAP V Art. 15.1	Si sirven de alternativa a una rampa, las escaleras estarán próximas a ésta.		
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	**ACCESOS**	∅ ≥ 180cm	∅ =
	PENDIENTE		
	Longitudinal	P ≤ 8 %	P =
	Transversal	P ≤ 1,5 %	P =
	ANCHURA	A ≥ 200 cm	A =
	BORDILLO LATERAL	H ≥ 5 cm	H =
	LONGITUD máxima sin rellano	L ≤ 10m	L =
	RELLANO INTERMEDIO. Fondo	B ≥ 200 cm	B =
	PASAMANOS:		
	Para cualquier ancho	Obligatorio a ambos lados	
	uno a	H = 100 ± 5 cm	H =
	otro a	H = 70 ± 5 cm	H =
	Prolongación en los extremos	L = 45 cm	L =
	PAVIMENTO	Antideslizante	
ORD. 561 CAP V Art. 14.4	**SEÑALIZACIÓN** Anejo IV: Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones. Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = rampa.		

ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES ORD. 561 CAP V Art. 17			A =
	ANCHURA	A ≥ 100 cm	
	VELOCIDAD	V ≤ 0,5 m/s	V =
	PENDIENTE	P ≤ 12%	P =
	Tramo horizontal	Long ≥ 0,80 m	
	SEÑALIZACIÓN Franjas de pavimento táctil indicador tipo direccional (acanaladuras) en ambos extremos, de 1'20 m de fondo, y anchura = escalera.		
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	**RESERVA** 1 cada 40 plazas o fracción		Nº de plazas = 8 UD
	Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m		R = m
	Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales		
	Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre A ≥ 200 cm		A = 2 m
	ANCHO de plaza	A ≥ 360 cm	A = 3,70 m
	LARGO de plaza	L ≥ 600 cm	L = 5 m
			Tipo = Batería
ORD. 561 CAP IX Art. 35.3	**Zona lateral de aproximación**	A= 1'50m L = plaza	A =1,50 L =5 m
	En BATERÍA, si no es posible L = 600cm se admite L=500cm. En LINEA si no es posible A = 360m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal.. **SEÑALIZACIÓN:** Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.		
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12) ORD. 561 CAP VIII Art. 34	Comunicadas con el itinerario peatonal acc.		
	RESERVA Si se instalan aislados	Accesibles Minusválidos	Nº Baños =
	Si hay agrupación	1 por sexo por /10 o fracción.	Nº reservas=
	DISTRIBUIDOR ASEOS	∅ ≥ 180cm fuera Itiner. Acc.	∅ =
	PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada.	A ≥ 90cm Mecanismo de cierre de fácil manejo y apert. ext.	A =
	Zócalo protector en ambas caras de la hoja	A ≥ 30cm	
	BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a	h = 45 cm, sin pedestal	Nº= h =
	CABINA INODORO ADAPTADA		
	ESPACIO LIBRE	∅ ≥ 150cm, recomen. ∅ ≥ 180cm	∅ =
	LAVABO, contará al menos con uno a	h = 80cm	h=
	INODORO	h= 45-50cm	h=
	Separación de exterior a pared	d ≥ 70cm	e =
	Espacio libre lateral	a ≥ 80cm	a =
ORD. 561 CAP VIII Art.34.9	Barras laterales	h = 70-75 cm	h =
		L = 80-90cm	L =
	Distancia barras al eje inodoro	d = 30-35cm	d =
	PAVIMENTO Antideslizante en seco y mojado		☐
	SUMIDEROS Enrasados. Rejillas de ranuras	r ≥ 1,0cm x 1,0cm	r =
	ACCESORIOS Espejos borde inferior a	h ≤ 90cm	h =
	Perchas, toalleros, etc	h = 90-120cm	☐
	ALARMA Tipo cordón o similar a	h = 40cm	☐
ORD. 561 CAP VIII Art.34.10	**DUCHA** Asiento	40 x 40 cm	
		h = 45 – 50 cm	h =
	espacio lateral	α ≥ 80 cm	a =
	SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.		
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.		
	NORMAS GENERALES		
	Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad		
	Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad.		
ORD. 561 CAP VIII Art.25.b	Sin salientes de más de 10 cm. y sin cantos vivos.		
ORD. 561 CAP VIII Art.25.a	En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. A 40 cm del límite entre bordillo y calzada.		
	Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal		
	Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc	h ≥ 220cm	h =
	Elemento fijo o móvil a h < 220cm, se prolongará hasta el suelo.		
	Elementos Trasparentes **2** Bandas de colocadas	a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm	☐
SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados.	h = 90-120cm	☐

	Semáforos manuales, pulsador h = 90-120cm	
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2) ORD. 561 CAP VIII Art.32.3	**RESERVA** Si se instalan aislados / Si hay agrupación / En los Locutorios — Accesibles Minusválidos 1 /10 o fracción. Un teléfono adaptado (a personas con problemas de comunicación)	Nº reservas =
	Cabinas y Locutorios Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios	
	TELEFONO ACCESIBLE	
	Acceso frontal a su uso, espacio libre ∅ ≥ 180cm (sin invadir itinerario peat.acc)	∅ =
	Aparatos, diales, monederos y tarjeteros h = 90cm	h =
	Repisa h = 80cm — Bajo libre h = 70cm	☐
	Baterías TeléfonosLaterales primero y último hasta el suelo	
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos h = 90cm Recogida de billetes o productos h = 70cm	☐
CONTEDORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5) ORD. 561 CAP VIII Art.28	**BOCAS** h = 90cm **CONTENEDORES** Fuera del itinerario peatonal Lugar fijo, con acceso desde itin. peat. acc.	h = 90 cm ☒
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6) ORD. 561 CAP VIII Art.27.b	Aproximación a cota con espacio Ø ≥ 150 cm Rejillas antideslizantes en seco y mojado ≥2,5cm x 2,5cm Si el accionamiento es manual h ≤ 90cm	☐
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7) ORD. 561 CAP VIII Art.26.1	Asiento con respaldo y reposabrazos h = 40-45cm Reposabrazos h = 20-25cm Distancia máxima entre varios bancos d = 50m, 1/5 o fracc. Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	☐ ☐ d =
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8) ORD. 561 CAP VIII Art. 29	Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches. Altura h = 75 – 90 cm Anchura o diam. Ø ≥ 10 cm Serán de color contrastado. No invadirán el itinerario peatonal accesible.	H = 90 cm Ø = 10 cm
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre ∅ ≥ 180cm Teclado, ligeramente inclinado h = 90-120cm Pantalla entre 30-40º inclinación h = 100-140cm	∅ = ☐ ☐
PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos h = 40-50cm Si tiene elementos trasparentes: 2 Bandas señal colocadas a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm.	A = ☐
MOSTARDORES y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Altura máxima h ≤ 110cm Dispondrá de un tramo de mostrador de: L = 120cm h= 80cm con hueco libre inferior de F = 50cm h = 70cm	h = ☐
ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN ORD. 561 CAP VIII Arts. 31, 41 y 42	Soportes junto a la banda exterior de la acera, a 40 cm del límite. Sin invadir itinerario peatonal accesible / o adosado a fachada h ≥220cm En todos los cruces Información de nombres de calles **SALIDAS DE EMERGENCIA** Sistema de señalización acústica y visual **VEHÍCULOS DE EMERGENCIA** Sistema de conexión con semáforos	
ELEMENTOS PROVISIONALES.	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. **Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares**	

Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3) ORD. 561 CAP VIII Art.39	Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc d ≥ 50cm **Luces Rojas,** deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Elementos de protección altura h ≤ 90 cm **Itinerario peatonal garantizado** a ≥ 150cm Si la acera fuese menor de 150cm a = Acera Elementos de andamiaje arriostrando a h ≤ 220m, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario. En obras, itinerario peatonal señalizado mediante franja táctil direccional (acanaladuras) de 40 cm de anchura.	d = h = a =
ELEMENTOS VINVULADOS A ACTIVIDADES COMERCIALES ORD. 561 CAP VIII Art.33	Serán accesibles y no invadirán el itinerario peatonal accesible **ALTURA** Altura mínima de los toldos h ≥ 220 cm **KIOSCOS** Mostrador con tramo de 1 m h = 70 – 75 cm con espacio inferior para las piernas	H = H =
OBSERVACIONES		

ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA

Se adjunta a continuación el Plan de obra detallado en el que se marca cada uno de los diferentes trabajos, sus interrelaciones, e hitos.

ACTIVIDADES \ TIEMPO (SEMANAS)	MES 1º				MES 2º				MES 3º			
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
(1) REPLANTEO Y ACOPIOS.												
(2) MOVIMIENTO DE TIERRAS.												
(3) CAÑO Ø400 mm.												
(4) BORDILLOS.												
(5) CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN.												
(6) BASE GRANULAR ZA 0/32.												
(7) LOSA CESPED.												
(8) SOLERA DE HORMIGÓN.												
(9) AGLOMERADO ASFÁLTICO.												
(10) SEÑALIZACIÓN.												
(11) JARDINERÍA.												
(12) LIMPIEZA, REMATES Y ABANDONO ORDENADO DE LA OBRA.												
(13) CONTROL DE CALIDAD.												
(14) SEGURIDAD Y SALUD												
(15) GESTION RCD'S.												

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURU:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DELPLANO: ANEJO PLAN DE OBRA	Zbka:/Nº: Hoja 1 de 1
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado nº: 28.39[illegible] fdo. Sergio Fernandez Oleaga	ESKALA:/ESCALA: sin escala JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-4

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACION DE PRECIOS

A continuación, se presenta listado de precios unitarios y listado de precios auxiliares.

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

%MAUXILI	%	Medios auxiliares	
030901	ud	Desmontaje y recolocación de señales existentes en el ámbito de actuación, incluso excavación para cimentación y hormigón HM-20. Colocadas.	650,00 Euros
		Son SEISCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	
0415	ud	Entronque a colector existente.	350,00 Euros
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	
0913LS	m2	Recebo de alveolos de losa césped de 10 cm. de profundidad mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada procedente de acopios de la obra). procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo 4-Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped. 5-Dos cortes con segadora Medida la superficie acabada.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por m2	
1201	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
1202	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.03 TEJAS Y MATERIALES CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
1203	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
1204	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	26,00 Euros
		Son VEINTISEIS Euros por tn	

1205	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
1206	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
1207	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	14,00 Euros
		Son CATORCE Euros por tn	
12070	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	6,00 Euros
		Son SEIS Euros por tn	
12071	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.01.07 RESIDUOS MEZCLADOS DE HORMIGON Y MATERIALES Y CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
1401	ud	Tratamiento de sevicios afectados, incluso instalación de tuberías provisionales para saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, reparación de averías, etc.	600,00 Euros
		Son SEISCIENTOS Euros por ud	
150020	PA	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.	1.000,00 Euros
		Son MIL Euros por PA	
1601	ud	Medidas preventivas de seguridad y salud según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud que figura en el Proyecto.	2.923,41 Euros
		Son DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por ud	

1701	ud	Ensayos de Control de Calidad según Programa de Control de Calidad del presente Proyecto.	1.140,74 Euros
		Son MIL CIENTO CUARENTA Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	8,43 Euros
		Son OCHO Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por h.	
M01DA620	h.	Bomba autoas.diesel ag.suc.17kW	6,05 Euros
		Son SEIS Euros con CINCO Céntimos por h.	
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	144,95 Euros
		Son CIENTO CUARENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por h.	
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 Euros
		Son DOS Euros con SETENTA Céntimos por h.	
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	274,80 Euros
		Son DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO Euros con OCHENTA Céntimos por h.	
M05EC110	h.	Miniexcavadora hidráulica cadena	31,41 Euros
		Son TREINTA Y UN Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por h.	
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	42,40 Euros
		Son CUARENTA Y DOS Euros con CUARENTA Céntimos por h.	
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	78,38 Euros
		Son SETENTA Y OCHO Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por h.	
M05FP020	h.	Fresadora pavimento en frío a=10	152,12 Euros
		Son CIENTO CINCUENTA Y DOS Euros con DOCE Céntimos por h.	
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	39,57 Euros
		Son TREINTA Y NUEVE Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos por h.	
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV	48,01 Euros
		Son CUARENTA Y OCHO Euros con UN Céntimos por h.	
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00 Euros
		Son TREINTA Y DOS Euros por h.	
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08 Euros
		Son TREINTA Y SEIS Euros con OCHO Céntimos por h.	
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	42,20 Euros
		Son CUARENTA Y DOS Euros con VEINTE Céntimos por h.	

M05RN060	h.	Retro-pala con martillo rompedor	40,24 Euros
		Son CUARENTA Euros con VEINTICUATRO Céntimos por h.	
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,32 Euros
		Son TRES Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por h.	
M06CP010	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/mi	14,20 Euros
		Son CATORCE Euros con VEINTE Céntimos por h.	
M06MI110	h.	Martillo man.picador neumát.9 kg	0,87 Euros
		Son CERO Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por h.	
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,61 Euros
		Son NUEVE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por h.	
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidráulico 100	13,15 Euros
		Son TRECE Euros con QUINCE Céntimos por h.	
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66 Euros
		Son CUATRO Euros con SESENTA Y SEIS Céntimos por h.	
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06 Euros
		Son TREINTA Y TRES Euros con SEIS Céntimos por h.	
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79 Euros
		Son TREINTA Y NUEVE Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
M07N080	m3	Canon de tierra a vertedero	0,29 Euros
		Son CERO Euros con VEINTINUEVE Céntimos por m3	
M07W010	t.	km transporte áridos	0,10 Euros
		Son CERO Euros con DIEZ Céntimos por t.	
M07W020	t.	km transporte zahorra	0,09 Euros
		Son CERO Euros con NUEVE Céntimos por t.	
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,09 Euros
		Son CERO Euros con NUEVE Céntimos por t.	
M07W060	t.	km transporte cemento a granel	0,08 Euros
		Son CERO Euros con OCHO Céntimos por t.	
M07W080	t.	km transporte tierras en obra	0,43 Euros
		Son CERO Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por t.	

M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27 Euros
		Son CERO Euros con VEINTISIETE Céntimos por m3	
M07Z110	ud	Desplazmiento equipo 5000tm M.B.	0,98 Euros
		Son CERO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud	
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81 Euros
		Son NUEVE Euros con OCHENTA Y UN Céntimos por h.	
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	3,96 Euros
		Son TRES Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por h.	
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40 Euros
		Son VEINTINUEVE Euros con CUARENTA Céntimos por h.	
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	30,42 Euros
		Son TREINTA Euros con CUARENTA Y DOS Céntimos por h.	
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	70,66 Euros
		Son SETENTA Euros con SESENTA Y SEIS Céntimos por h.	
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00 Euros
		Son CINCUENTA Euros por h.	
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	56,92 Euros
		Son CINCUENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y DOS Céntimos por h.	
M08RB020	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,42 Euros
		Son CUATRO Euros con CUARENTA Y DOS Céntimos por h.	
M08RI020	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,49 Euros
		Son DOS Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
M08RL010	h.	Rodillo vibrante manual tándem 8	5,56 Euros
		Son CINCO Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por h.	
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	43,14 Euros
		Son CUARENTA Y TRES Euros con CATORCE Céntimos por h.	
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	40,24 Euros
		Son CUARENTA Euros con VEINTICUATRO Céntimos por h.	
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	47,11 Euros
		Son CUARENTA Y SIETE Euros con ONCE Céntimos por h.	

M10HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	7,14 Euros
		Son SIETE Euros con CATORCE Céntimos por h.	
M10HF010	h.	Fratasadora de hormigón	3,54 Euros
		Son TRES Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
M10HV010	h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,30 Euros
		Son UN Euros con TREINTA Céntimos por h.	
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,55 Euros
		Son UN Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos por h.	
M10HV210	h.	Vibrador hormigón gasolina 50 mm	2,10 Euros
		Son DOS Euros con DIEZ Céntimos por h.	
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,39 Euros
		Son DOS Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por h.	
M10MR030	h.	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	5,25 Euros
		Son CINCO Euros con VEINTICINCO Céntimos por h.	
M10PN010	h.	Motoazada normal	4,50 Euros
		Son CUATRO Euros con CINCUENTA Céntimos por h.	
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,60 Euros
		Son CINCO Euros con SESENTA Céntimos por h.	
M11SP010	h.	Equipo pintabanda aplic. convenc	28,91 Euros
		Son VEINTIOCHO Euros con NOVENTA Y UN Céntimos por h.	
M11SP020	h.	Equipo pintabandas spray	105,01 Euros
		Son CIENTO CINCO Euros con UN Céntimos por h.	
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,39 Euros
		Son DOS Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m2	
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,27 Euros
		Son CERO Euros con VEINTISIETE Céntimos por m.	
M12EF320	ud	Encofrado met. arqueta 60x60x75	403,32 Euros
		Son CUATROCIENTOS TRES Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud	
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,90 Euros
		Son UN Euros con NOVENTA Céntimos por m2	

M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,96 Euros
		Son UN Euros con NOVENTA Y SEIS Céntimos por m2	
O01OA010	h.	Encargado	15,69 Euros
		Son QUINCE Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
O01OA020	h.	Capataz	18,51 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con CINCUENTA Y UN Céntimos por h.	
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74 Euros
		Son DIECISIETE Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00 Euros
		Son DIECISIETE Euros por h.	
O01OA050	h.	Ayudante	16,18 Euros
		Son DIECISEIS Euros con DIECIOCHO Céntimos por h.	
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04 Euros
		Son DIECISEIS Euros con CUATRO Céntimos por h.	
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64 Euros
		Son QUINCE Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,74 Euros
		Son DIECISIETE Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,49 Euros
		Son DIECISEIS Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79 Euros
		Son QUINCE Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos por h.	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	16,18 Euros
		Son DIECISEIS Euros con DIECIOCHO Céntimos por h.	
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	16,34 Euros
		Son DIECISEIS Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos por h.	
O01OB280	h.	Peón jardinería	14,37 Euros
		Son CATORCE Euros con TREINTA Y SIETE Céntimos por h.	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75 Euros
		Son CATORCE Euros con SETENTA Y CINCO Céntimos por m3	

P01AA021	m3	Gravillín	16,49 Euros
		Son DIECISEIS Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por m3	
P01AD200	t.	Árido rodado clasificado < 25 mm	7,02 Euros
		Son SIETE Euros con DOS Céntimos por t.	
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA-0/32 75%	11,50 Euros
		Son ONCE Euros con CINCUENTA Céntimos por t.	
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,51 Euros
		Son OCHO Euros con CINCUENTA Y UN Céntimos por t.	
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,21 Euros
		Son OCHO Euros con VEINTIUN Céntimos por t.	
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,71 Euros
		Son SIETE Euros con SETENTA Y UN Céntimos por t.	
P01AF280	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,61 Euros
		Son SIETE Euros con SESENTA Y UN Céntimos por t.	
P01AF800	t.	Filler calizo M.B.C. factoria	61,14 Euros
		Son SESENTA Y UN Euros con CATORCE Céntimos por t.	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19 Euros
		Son NOVENTA Y OCHO Euros con DIECINUEVE Céntimos por t.	
P01CC040	kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11 Euros
		Son CERO Euros con ONCE Céntimos por kg	
P01CC140	t.	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R	133,49 Euros
		Son CIENTO TREINTA Y TRES Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por t.	
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metáli	1,61 Euros
		Son UN Euros con SESENTA Y UN Céntimos por l.	
P01DW050	m3	Agua obra	1,11 Euros
		Son UN Euros con ONCE Céntimos por m3	
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	168,08 Euros
		Son CIENTO SESENTA Y OCHO Euros con OCHO Céntimos por m3	
P01EL100	m2	Tablero aglom. hidrófugo 22 mm.	9,35 Euros
		Son NUEVE Euros con TREINTA Y CINCO Céntimos por m2	

P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	80,24 Euros
		Son OCHENTA Euros con VEINTICUATRO Céntimos por m3	
P01HM009	m3	Hormigón HM-15 en zanjas	51,05 Euros
		Son CINCUENTA Y UN Euros con CINCO Céntimos por m3	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95 Euros
		Son SETENTA Y DOS Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por m3	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,83 Euros
		Son SETENTA Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por m3	
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,27 Euros
		Son CERO Euros con VEINTISIETE Céntimos por kg	
P01PL010	t.	Betún B 60/70 a pie de planta	260,08 Euros
		Son DOSCIENTOS SESENTA Euros con OCHO Céntimos por t.	
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,25 Euros
		Son CERO Euros con VEINTICINCO Céntimos por kg	
P01PL160	kg	Emulsión asfáltica ECL-1	0,24 Euros
		Son CERO Euros con VEINTICUATRO Céntimos por kg	
P01RZ040	m.	Poste madera tratada	4,27 Euros
		Son CUATRO Euros con VEINTISIETE Céntimos por m.	
P01RZ050	m.	Malla acero galvan. D.T. h=1,50m	3,63 Euros
		Son TRES Euros con SESENTA Y TRES Céntimos por m.	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,21 Euros
		Son SIETE Euros con VEINTIUN Céntimos por kg	
P02CBE090	ud	Ent.clip corrug.87,5º PVC corr.D	91,43 Euros
		Son NOVENTA Y UN Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por ud	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94 Euros
		Son CUATRO Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por kg	
P02CVW020	l.	Limpiador tubos PVC	7,89 Euros
		Son SIETE Euros con OCHENTA Y NUEVE Céntimos por l.	
P02CVW030	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	17,69 Euros
		Son DIECISIETE Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por kg	

P02EU320	m.	Caz R-40 prefa. (40x13-10)	11,78 Euros
		Son ONCE Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos por m.	
P02PC105	ud	Marco circ.fund.dúctil pozo h=12	44,16 Euros
		Son CUARENTA Y CUATRO Euros con DIECISEIS Céntimos por ud	
P02PC280	ud	Tapa calzada fun.dúctil D=60 cm	49,07 Euros
		Son CUARENTA Y NUEVE Euros con SIETE Céntimos por ud	
P02PC300	ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	4,32 Euros
		Son CUATRO Euros con TREINTA Y DOS Céntimos por ud	
P02PH082	ud	Anillo + cono HA sto	80,95 Euros
		Son OCHENTA Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por ud	
P02PH210	ud	Cono asimé.HM uni.rigi.100/60/60	36,39 Euros
		Son TREINTA Y SEIS Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por ud	
P02RVC060	m.	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=	3,23 Euros
		Son TRES Euros con VEINTITRES Céntimos por m.	
P02TP200	m.	Tubo HDPE corrugado SN8 D=160mm	7,90 Euros
		Son SIETE Euros con NOVENTA Céntimos por m.	
P02TVO100	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=16	12,01 Euros
		Son DOCE Euros con UN Céntimos por m.	
P02TVO120	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=25	16,87 Euros
		Son DIECISEIS Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por m.	
P02TVO140	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=40	42,39 Euros
		Son CUARENTA Y DOS Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por m.	
P02WI032	ud	Arqueta sifónica	53,10 Euros
		Son CINCUENTA Y TRES Euros con DIEZ Céntimos por ud	
P02WR510	ud	Rejilla fundición 50x25 cm.	55,39 Euros
		Son CINCUENTA Y CINCO Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por ud	
P02WR560	ud	Rejilla fundición 80x80x5 cm.	143,80 Euros
		Son CIENTO CUARENTA Y TRES Euros con OCHENTA Céntimos por ud	
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 -1,938 kg/m2	1,35 Euros
		Son UN Euros con TREINTA Y CINCO Céntimos por m2	

P03AM070	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,99 Euros
		Son CERO Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por m2	
P08XBH060	m.	Bord.hor.monocapa gris 10x20	4,62 Euros
		Son CUATRO Euros con SESENTA Y DOS Céntimos por m.	
P08XBH080	m.	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x35	9,52 Euros
		Son NUEVE Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por m.	
P08XVA415	m2	Losa césped 60x40 cm e=10 cm	35,44 Euros
		Son TREINTA Y CINCO Euros con CUARENTA Y CUATRO Céntimos por m2	
P08XVH065	m2	Loseta botones cem.color 30x30cm	24,00 Euros
		Son VEINTICUATRO Euros por m2	
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,22 Euros
		Son CERO Euros con VEINTIDOS Céntimos por ud	
P08XW020	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,46 Euros
		Son CERO Euros con CUARENTA Y SEIS Céntimos por ud	
P27EH012	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,39 Euros
		Son UN Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por kg	
P27EH013	kg	Pintura termoplastica caliente	1,86 Euros
		Son UN Euros con OCHENTA Y SEIS Céntimos por kg	
P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,72 Euros
		Son UN Euros con SETENTA Y DOS Céntimos por kg	
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85 Euros
		Son CERO Euros con OCHENTA Y CINCO Céntimos por kg	
P27ER012	ud	Señal circular reflex. D.G. D=60	102,90 Euros
		Son CIENTO DOS Euros con NOVENTA Céntimos por ud	
P27ER092	ud	Señal octogonal refl. D.G. 2A=90	102,71 Euros
		Son CIENTO DOS Euros con SETENTA Y UN Céntimos por ud	
P27ER132	ud	Señal cuadrada refl.D.G. L=90 cm	84,88 Euros
		Son OCHENTA Y CUATRO Euros con OCHENTA Y OCHO Céntimos por ud	
P27EW020	m.	Poste tubo Ø90x4 mm gris	21,20 Euros
		Son VEINTIUN Euros con VEINTE Céntimos por m.	

P28DA010	m3	Tierra vegetal limpia	10,35 Euros
		Son DIEZ Euros con TREINTA Y CINCO Céntimos por m3	
P28DA100	m3	Mantillo limpio cribado	26,00 Euros
		Son VEINTISEIS Euros por m3	
P28DF060	kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	1,05 Euros
		Son UN Euros con CINCO Céntimos por kg	
P28MP100	kg	Mezcla sem.césped tipo natural	4,50 Euros
		Son CUATRO Euros con CINCUENTA Céntimos por kg	

LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

010170 ml Apertura, cierre y consolidación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, por medios manuales o mecánicos, con parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,011	0,20
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,033	0,52
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,61	0,081	0,78
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,081	2,68
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	8,43	0,003	0,03
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	42,20	0,105	4,43
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	78,38	0,081	6,35
				PRECIO TOTAL	14,99 Euros

Son CATORCE Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por ml

A01L030 m3 Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-03.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	2,000	31,28
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,360	35,35
P01DW050	m3	Agua obra	1,11	0,900	1,00
				PRECIO TOTAL	67,63 Euros

Son SESENTA Y SIETE Euros con SESENTA Y TRES Céntimos por m3

A01MA050 m3 Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-16.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,700	26,59
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,440	43,20
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	0,975	14,38
P01DW050	m3	Agua obra	1,11	0,260	0,29
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	0,400	1,08
				PRECIO TOTAL	85,54 Euros

Son OCHENTA Y CINCO Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por m3

A01MA080 m3 Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,700	26,59
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,250	24,55
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	1,100	16,23
P01DW050	m3	Agua obra	1,11	0,255	0,28
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	0,400	1,08
				PRECIO TOTAL	68,73 Euros

Son SESENTA Y OCHO Euros con SETENTA Y TRES Céntimos por m3

A02A080 m3 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,700	26,59
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	0,270	26,51
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	1,090	16,08
P01DW050	m3	Agua obra	1,11	0,255	0,28
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	0,400	1,08
				PRECIO TOTAL	70,54 Euros

Son SETENTA Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por m3

E02EES050 m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,700	10,95
M05EC110	h.	Miniexcavadora hidráulica cadena	31,41	0,160	5,03
				PRECIO TOTAL	15,98 Euros

Son QUINCE Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m3

O01OA090 h. Cuadrilla A

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	1,000	17,74
O01OA050	h.	Ayudante	16,18	1,000	16,18
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,500	7,82
				PRECIO TOTAL	41,74 Euros

Son CUARENTA Y UN Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por h.

O01OA140 h. Cuadrilla F

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00	1,000	17,00
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	1,000	15,64
				PRECIO TOTAL	32,64 Euros

Son TREINTA Y DOS Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por h.

U01PE030 m2 Rasanteo y refino de la superficie de coronación de terraplén, en cajas de ensanche, incluso aporte de material, extendido, humectación y compactación.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,003	0,06
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,003	0,15
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,002	0,06
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	43,14	0,002	0,09
				PRECIO TOTAL	0,36 Euros

Son CERO Euros con TREINTA Y SEIS Céntimos por m2

U02LF010 m3 Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,040	0,74
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,200	3,13
M08RB020	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,42	0,200	0,88
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,040	1,28
P01AD200	t.	Árido rodado clasificado < 25 mm	7,02	1,650	11,58
M07W010	t.	km transporte áridos	0,10	66,000	6,60
				PRECIO TOTAL	24,21 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con VEINTIUN Céntimos por m3

U02TCF010 m2 Encofrado en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,060	1,11
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,74	0,300	5,32
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,49	0,300	4,95
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,39	1,000	2,39
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	168,08	0,005	0,84
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metáli	1,61	0,200	0,32
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,21	0,020	0,14
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	0,500	0,14
				PRECIO TOTAL	15,21 Euros

Son QUINCE Euros con VEINTIUN Céntimos por m2

U02TCH020 m3 Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,040	0,74
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,200	3,55
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,200	3,13
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,55	0,200	0,31
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,32	0,200	0,66
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	144,95	0,050	7,25
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	1,020	74,41
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27	30,600	8,26
				PRECIO TOTAL	98,31 Euros

Son NOVENTA Y OCHO Euros con TREINTA Y UN Céntimos por m3

U02TOI040 m2 Encofrado en impostas de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,014	0,26
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,74	0,700	12,42
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,49	0,700	11,54
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,90	1,000	1,90
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	168,08	0,015	2,52
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metáli	1,61	0,200	0,32
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,21	0,020	0,14
				PRECIO TOTAL	29,10 Euros

Son VEINTINUEVE Euros con DIEZ Céntimos por m2

U02TPA020 m3 Excavación en emplazamiento de embocaduras, (aletas, rastrillos etc) y pozos en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, en terreno sin clasificar, incluso agotamiento ,carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,020	0,37
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,060	0,94
M01DA620	h.	Bomba autoas.diesel ag.suc.17kW	6,05	0,060	0,36
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 C	42,40	0,120	5,09
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,61	0,060	0,58
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,120	4,77
M07N080	m3	Canon de tierra a vertedero	0,29	1,000	0,29
				PRECIO TOTAL	12,40 Euros

Son DOCE Euros con CUARENTA Céntimos por m3

U02TPH005 m3 Hormigón HM-20 en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,050	0,93
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,200	3,55
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,200	3,13
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,55	0,200	0,31
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,32	0,200	0,66
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	144,95	0,050	7,25
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	1,020	74,41
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27	30,600	8,26
				PRECIO TOTAL	98,50 Euros

Son NOVENTA Y OCHO Euros con CINCUENTA Céntimos por m3

U03VC100 t. Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
P01PL010	t.	Betún B 60/70 a pie de planta	260,08	1,000	260,08
				PRECIO TOTAL	260,08 Euros

Son DOSCIENTOS SESENTA Euros con OCHO Céntimos por t.

U03VC125 t. Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
P01AF800	t.	Filler calizo M.B.C. factoria	61,14	1,000	61,14
M07W060	t.	km transporte cemento a granel	0,08	200,000	16,00
				PRECIO TOTAL	77,14 Euros

Son SETENTA Y SIETE Euros con CATORCE Céntimos por t.

U07OEB010 ml Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de de hormigón en masa HM-15 con arriñoñamiento hasta la generatriz interrmedia y posterior relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con gravillín; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,080	1,42
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,080	1,28
P01AA021	m3	Gravillín	16,49	0,120	1,98
P01HM009	m3	Hormigón HM-15 en zanjas	51,05	0,073	3,73

P02TP200	m.	Tubo HDPE corrugado SN8 D=160mm	7,90	1,000	7,90
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94	0,004	0,02
				PRECIO TOTAL	16,33 Euros

Son DIECISEIS Euros con TREINTA Y TRES Céntimos por ml

ANEJO Nº 9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

INDICE

1. MEMORIA 5
1.1 INTRODUCCIÓN. 5
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. 5
1.3 ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. 5
1.4 PRESUPUESTO. 6
2. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD 7
2.1 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales 7
2.2 Condiciones del proyecto 7
2.3 Condiciones en la ejecución de las obras 7
2.3.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas 7
2.3.2 Control de ejecución de la obra 8
2.3.3 Control de la obra terminada 8
2.4 Documentación del control de la obra 8
2.5 Certificado final de obra 9
3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 10
3.1 Condiciones generales de recepción de los productos 10
3.1.1 Código Técnico de la Edificación 10
3.1.2 Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción 11
3.1.3 Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción 12
3.1.4 Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen 13
3.1.5 Aceptación y rechazo 13
3.2 Relación de productos con marcado CE 14
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES. 15
4.1 AGUAS PARA AMASADO 15
4.1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 15
4.1.2 CONTROL 15
4.1.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 16
4.1.4 FRECUENCIA DE CONTROL. 16
4.2 ÁRIDOS PARA HORMIGONES. 16
4.2.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 16
4.2.2 CONTROL. 18
4.2.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 19
4.2.4 FRECUENCIA DE CONTROL 19
4.3 ADITIVOS PARA HORMIGONES 19
4.3.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 19
4.3.2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO 19
4.3.3 CONTROL DE LOS ADITIVOS 20
4.3.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 20
4.3.5 FRECUENCIA DE CONTROL. 20
4.4 CEMENTOS PARA HORMIGONES. 20
4.4.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 20
4.4.2 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN. 22
4.4.3 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA CONTROL S/RC-16. 22
4.4.4 CONTROL s/CODIGO ESTRUCTURAL ART.56.4.1 Y s/RC-16. 23
4.4.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 23
4.4.6 FRECUENCIA DE CONTROL. 24
4.5 ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO. 24
4.5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS. 24
4.5.2 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO. 25
4.5.3 CONTROL: s/CODIGO ESTRUCTURAL ART. 58 Y FRECUENCIA. 25
4.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 26
4.5.5 FRECUENCIA DE CONTROL 27
4.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO. 27
4.6.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 27
4.6.2 CONTROL s/CODIGO ESTRUCTURAL ART.59.1 28
4.6.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 29
4.6.4 FRECUENCIAS DE CONTROL 29
4.7 HORMIGÓN. 30

4.7.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 30
4.7.2 SUMINISTRO DEL HORMIGÓN 31
4.7.3 CONTROL DE HORMIGÓN s/Capítulo 13 del CODE 31
4.8 ZAHORRA ARTIFICIALES 70
4.8.1 MATERIALES 70
4.8.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 71
4.8.3 LIMITACIONES DE EJECUCION 73
4.8.4 CONTROL DE CALIDAD 73
4.9 AGLOMERADO ASFALTICO 75
4.9.1 MATERIALES 75
4.9.2 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 77
4.9.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 77
4.9.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 78
4.9.5 TRAMOS DE PRUEBA 78
4.9.6 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA 78
4.9.7 MEDICIÓN Y ABONO 78
4.10 TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO 78
4.10.1 Definición y clasificación 78
4.10.2 Características técnicas 79
4.10.3 Control de recepción 80
4.10.4 CONTROL DE CALIDAD 81
5. PRESUPUESTO

1. MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente documento de CONTROL DE CALIDAD se desarrolla de acuerdo con el "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)".

Para su elaboración 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 Y 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, la Dirección Facultativa 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 correspondiente 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.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La especificada en la Memoria constructiva del presente Proyecto.

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 4 "Prescripciones Técnicas de los Materiales".

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

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

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

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).
  -Ahorro de energía (HE).

-Protección frente al ruido (HR).
-Salubridad (HS).
-Seguridad contra incendio (SI).
-Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
-Seguridad estructural (SE)
-acciones
-cimientos
-acero
-fábricas
-madera

- CODIGO ESTRUCTURAL (R.D. 470/2021).

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).

-INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16).

- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RIPCI).

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).

- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.

- REGLAMENTO GENEREAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).

- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.

- ORDEN CIRCULAR 5/2001 SOBRE RIEGOS AUXILIARES, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGON. (DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS)

- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.

- NORMAS NLT DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

1.4 PRESUPUESTO.

El presupuesto ha sido incluido como capítulo número 5 del presupuesto general de las obras, y su importe en ejecución material asciende a la cantidad de 1.140,74 €.

2. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir las obras objeto del presente proyecto, incluidas sus instalaciones.

2.1 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a las obras, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

2.2 Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales de la obra ejecutada.

2.3 Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
b) control de ejecución de la obra
c) control de la obra terminada

2.3.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros.
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
c) el control mediante ensayos.

2.3.2 Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

2.3.3 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2.4 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;

b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.5 Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y

b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en el Código Estructural para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XIV, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

3.1 Condiciones generales de recepción de los productos

3.1.1 Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en

la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

3.1.2 Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de

recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

3.1.3 Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (lETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Instituí de Tecnología de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

3.1.4 Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

<table>
<tr><td>Documentación de identificación</td><td colspan="4">-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas</td><td rowspan="3">Productos con marcado CE</td><td rowspan="2">Documentación necesaria</td><td colspan="2">-Etiquetado del marcado CE</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Declaración de Prestaciones</td></tr>
<tr><td>Productos con norma y con distintivo de calidad</td><td colspan="2">-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Productos sin marcado CE</td><td colspan="3">-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*)
(Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)</td></tr>
<tr><td>Productos con norma y con distintivo de calidad</td><td colspan="2">-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad</td></tr>
<tr><td>Productos sin norma</td><td>Evaluación técnica de la idoneidad mediante:</td><td>-Documento de Idoneidad técnica DIT
-Documento de adecuación al uso DAU</td></tr>
<tr><td>Otros documentos</td><td colspan="4">-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio</td></tr>
</table>

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

3.1.5 Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

3.2 Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

4.1 AGUAS PARA AMASADO

4.1.1 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/ art. 29:

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na_2O_{equiv}(1) (Na_2O + 0,658 K_2O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.
(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

4.1.2 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/ art.56.4.5 del Código Estructural.

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, salvo aquellos sancionados por la práctica, la dirección facultativa, o el responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Artículo 29 con una periodicidad semestral.

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 sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

4.1.3 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.

4.1.4 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.

4.2 ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

4.2.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en el artículo 30 del Código Estructural.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8 del Código Estructural. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 del Código Estructural.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite este Código.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/Código Estructural art.30.

Requisitos físico-mecánicos:

Propiedades del árido	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Absorción de agua %. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-6.	5 %	5 %
Resistencia a la fragmentación del árido grueso. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-2.	–	40 (*)
Pérdida de peso % con cinco ciclos de sulfato magnésico. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1367-2.	–	18 %

(*) 50, en el caso indicado en el articulado.

Requisitos químicos:

Sustancias perjudiciales		**Cantidad máxima en % del peso total de la muestra**	
		Árido fino	**Árido grueso**
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE-EN 1744-1.		1,00	1,00(*)
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO_3 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE-EN 1744-1.		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE-EN 1744-1.	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05	0,05
	Hormigón pretensado.	0,03	0,03

El contenido en ion cloruro (Cl-) soluble en agua de los áridos grueso y fino para hormigón, determinado de conformidad con el Artículo 7 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder del 0,05 % en masa del árido, cuando se utilice en hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración, y no podrá exceder del 0,03% en masa del árido, cuando se utilice en hormigón pretensado, de acuerdo con lo indicado en la tabla 30.7 del Código Estructural.

Con respecto al contenido total en los hormigones del ion cloruro, Cl-, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1 del Código Estructural.

El contenido en sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3. de los áridos grueso y fino, determinado de conformidad con el Artículo 12 de la Norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder de 0,8 % en masa del árido, tal y como indica la tabla 30.7. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 1 %.

Los compuestos totales de azufre expresados en S de los áridos grueso y fino, determinados de conformidad con el Artículo 11 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrán exceder del 1 % en masa del peso total de la muestra. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 2 %.

En el caso de que se detecte la presencia de sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina, el contenido de azufre expresado en S, será inferior al 0,1 %.

En el caso de detectarse la presencia de sustancias orgánicas, de acuerdo con el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, se determinará su efecto sobre el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión, de conformidad con el apartado 15.3 de dicha norma. El mortero preparado con estos áridos deberá cumplir que:

a) El aumento del tiempo de fraguado de las muestras de ensayo de mortero será inferior a 120 minutos.

b) La disminución de la resistencia a la compresión de las muestras de ensayo de mortero a los 28 días será inferior al 20 %.

No se emplearán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Para clases de exposición diferentes a X0, XC1 o XM asociadas a un ambiente permanentemente seco, se deberá comprobar la potencial reactividad de los áridos frente a los álcalis.

Para su comprobación se realizará, en primer lugar, un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar.

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la norma UNE 146508 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la norma UNE 146507-2EX. En el caso de mezcla, natural o artificial, de áridos calizos y silíceos, este ensayo se realizará sobre la fracción calizo-dolomítica del árido.

Si a partir de los resultados de algunos de los ensayos anteriormente indicados para determinar la reactividad se deduce que el material es potencialmente reactivo, el árido podrá utilizarse:

– Si son satisfactorios los resultados del ensayo de reactividad potencial a largo plazo sobre prismas de hormigón, según UNE 146509EX, presentando una expansión al finalizar el ensayo menor o igual al 0,04%.

– En cualquier caso, si se cumplen los requisitos recogidos en el apartado 43.3.4.3.

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

4.2.2 CONTROL.

Los áridos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de áridos de autoconsumo, el constructor o, en su caso, el suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 17.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Artículo 30 del Código Estructural.

Las frecuencias de los ensayos serán equivalentes a las exigidas para los áridos con marcado CE.

Para aquellos áridos que no cumplan el huso granulométrico definido en el Artículo 30 del Código Estructural, deberán presentar un estudio de finos que justifique experimentalmente su uso.

4.2.3 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.

4.2.4 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.

4.3 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.

4.3.1 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.

4.3.2 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.

4.3.3 CONTROL DE LOS ADITIVOS

- 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.

4.3.4 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.

4.3.5 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.

4.4 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".

4.4.1 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 Anejo 5 del Código Estructural.

DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón armado	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P)

En la tabla anterior, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos (BL) y a los cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos y al agua de mar (SRC y SR), de resistencia al agua de mar (MR, SR y SRC) y de bajo calor de hidratación (LH) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquellos.

CARACTERÍSTICAS

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

RESISTENCIAS MECÁNICAS S/UNE 80.101

	Resistencia a compresión N/mm²			
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
	CEM I CEM II	32,5 32,5 R 42,5	<=3,50
Contenido de sulfatos (expresado en SO3)	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 reistente	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

4.4.2 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

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

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.

4.4.3 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.

4.4.4 CONTROL s/CODIGO ESTRUCTURAL ART.56.4.1 Y s/RC-16.

4.4.4.1 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	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		
Alcalis														X
Alúmina														X
Contenido de sulfuros														X

4.4.4.2 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.

4.4.4.3 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.

4.4.5 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.

4.4.6 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.

4.5 ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO.

Se emplearán como acero para hormigón armado barras corrugadas B-500 S de los diámetros 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 mm., adoptándose para el control un nivel NORMAL debido el coeficiente de seguridad del acero contemplado en el proyecto γ_s=1,15.

Para la puesta en obra de las armaduras, anclajes, solapes, doblados, etc., se seguirán las especificaciones del articulado del Código Estructural.

4.5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE BARRAS CORRUGADAS.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

Se prohíbe la utilización de alambres lisos trefilados como armaduras, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas cumplirán las condiciones de adherencia especificadas en el art. 34 del Código Estructural. Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Código Estructural. En el Certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos, que se comprobarán posteriormente en el control de obra.

Además, las barras corrugadas cumplirán con las características señaladas en los cuadros adjuntos según se especifica en el Código Estructural.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS A TRACCIÓN.

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm^2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm^2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,08	≥ 1,08	$1,20 \le f_s/f_y \le 1,35$	$1,15 \le f_s/f_y \le 1,35$ (4)
Relación $f_{yreal}/f_{ynominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.
(3) En el caso de aceros procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 11. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de εmáx que sean inferiores en un 0,5 % a los que recoge la tabla para estos casos.
(4) En el caso de la utilización de aceros soldables inoxidables dúplex o austeníticos como medida especial de durabilidad, debido a su relación constitutiva de tensión-deformación específica, la relación se calcula utilizando el valor de fy 7 % en lugar de fs.

Además, las barras deberán tener aptitud al doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la tabla 34.2.b.

Tabla 34.2.b
Diámetro de los mandriles

Doblado simple α = 180 º	
d ≤ 16	d > 16
3 d	6 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.
α Ángulo de doblado.

Aptitud al soldeo: Dado que la instrucción sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

4.5.2 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO.

Toda partida que llegue a obra irá acompañada del "Certificado de Garantía" del fabricante en el que figurará el tipo de acero, fabricante, características, distintivos de calidad si los tuviera y si se le solicita, enviará también los ensayos realizados a esa partida.

Además todo paquete de armaduras que llegue a obra llevará su identificación con el número de colada, fecha de fabricación, tipo de acero, etc...

Finalmente las barras vendrán identificadas por un código de regruesamiento de corrugas que permitirá conocer el tipo de acero, país de fabricación y fabricante.

4.5.3 CONTROL: s/CODIGO ESTRUCTURAL ART. 58 Y FRECUENCIA.

En función del coeficiente de seguridad del acero γ_s se establecerán los siguientes niveles de control:

- Nivel Reducido.
- Nivel Normal.

4.5.3.1 Control a Nivel Reducido

Se contempla para aquellos casos en que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos para el material.

Se verificarán las siguientes características:

- **Sección equivalente:** 2 comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.

- **Doblado en los ganchos de anclaje:** Se verificará la no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

4.5.3.2 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.), serie media ($12 < d \leq 25$ mm.) y serie gruesa ($d > 25$ 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**	Dos veces 1 ensayo sobre 1 probeta por cada diámetro, tipo de acero y fabricante.

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**	Dos veces 1 ensayo sobre 1 probeta por cada diámetro, tipo de acero y fabricante.
• **Aptitud al soldeo**	Una vez sobre los diámetros indicados en el Código Estructural

4.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

4.5.4.1 Control a Nivel Reducido

Sección equivalente:

- Si las dos probetas cumplen se acepta la partida.
- Si las dos no cumplen se rechaza la partida.
- Si una no cumple se tomarán otras cuatro probetas:
    - Si las cuatro cumplen se acepta la partida.
    - Si falla una se rechaza la partida.

Doblado de ganchos:

- 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 la misma corresponda.

4.5.4.2 Control a Nivel Normal

Sección equivalente / doblado-desdoblado:

- Si las dos probetas cumplen se acepta la partida.
- Si las dos no cumplen se rechaza la partida.
- Si una no cumplen se tomarán otras cuatro probetas:
    - Si las cuatro cumplen se acepta la partida.
    - Si falla una se rechaza la partida.

Características geométricas:

El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

Límite elástico / tensión de rotura / alargamiento:

- Si las probetas cumplen se acepta la partida

-Si alguna falla, todas las barras de ese ø se clasificarán en lotes de 20 t., y se ensayarán otras 2 probetas por cada lote:

- Si las dos probetas cumplen se acepta el lote.
- Si las dos fallan se rechazará el lote.
- Si falla una se tomarán otras 16 probetas para determinar todas las características mecánicas:

    a) Si la media aritmética de los dos resultados más bajos es mayor que el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor se aceptará el lote.

    b)En caso contrario el lote será rechazado.

Aptitud al soldeo:

- En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se pararán las operaciones de soldadura y se procederá a la revisión completa del proceso.

4.5.5 FRECUENCIA DE CONTROL

Al tratarse de barras corrugadas soldables, sin exigencias de Distintivos de Calidad se realizará un control a nivel normal con la frecuencia establecida en el apartado 2.5.3.2 sin realizar el ensayo de aptitud al soldeo y comprobando que cumple con la especificación en cuanto a sección equivalente, características geométricas de los resaltos, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura y alargamiento.

Por otra parte, a cada partida que llegue a obra se le exigirán los Certificados especificados en el apartado 2.5.2 sobre la recepción del producto.

4.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

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.

4.6.1 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, S_lxS_t.
- 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 art. 35.2.1 del código estructural o con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el art. 31.2 y lo especificado en la tabla siguiente:

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 f_y (N/mm²)	Carga unitaria f_s (N/mm²)	Alargamiento (%) sobre 5ø	Relación f_s/f_y	
B 500T	500	550	8 (1)	1,03 (2)	8d

(1) $A\% = 20 - 0{,}02\ f_{yi}$

(2) $f_{si}/f_{yi} \geq 1{,}05 - 0{,}1(f_{yi}/f_{yk}-1)$

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.

4.6.2 CONTROL s/CODIGO ESTRUCTURAL ART.59.1

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.

4.6.3 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.

4.6.4 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.

4.7 HORMIGÓN.

Según se desprende del Proyecto de Ejecución el hormigón será preparado en Obra s/CODE adoptándose un control estadístico a nivel NORMAL.

Se empleará un tipo de hormigón de las siguientes características:

Hormigón 1

F_{ck} (Kp/cm²): **HA-25**

Dosificación (Kg/m³): **Cemento 300**
Grava 1.270
Arena 650
Agua 185

Consistencia: **Plástica**
Tamaño máx (mm): **20**
Cemento: **CEM II/ A-M 32,5 R**
Aditivo: **No** Tipo: -
Adición: **No**
Ambiente: **XC2**

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

4.7.1 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...

El valor mínimo de la resistencia a compresión especificado en el proyecto (f_{ck}) 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
Fluída	±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

4.7.2 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 desílice 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.

4.7.3 CONTROL DE HORMIGÓN s/Capítulo 13 del CODE

Artículo 56.- Criterios específicos para el control de los productos

Siguiendo las bases generales para la gestión de la calidad, definidas en el Capítulo 5 del CODE, a continuación, se describen los criterios y consideraciones específicas a tener en cuenta, para el control de los productos componentes de las estructuras de hormigón.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) Nº 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea aplicable. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dichas garantías.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 de este Código y una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra o, en su caso, el plan de control.

En el caso de productos que no deban disponer de marcado CE la comprobación de su conformidad comprenderá:

a) un control documental,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

56.1. Control documental

Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en el apartado 21.1.

Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.

56.2 Inspección de las instalaciones

En el caso de instalaciones propias de la obra, la dirección facultativa las inspeccionará antes del inicio del suministro para comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control de producción conforme con la legislación vigente y con este Código. En caso de que el constructor haya optado por suministrarse de instalaciones externas de tercero, la dirección facultativa podrá efectuar visita a las mismas.

De igual modo, podrá ordenar la realización de ensayos de recepción a los productos o a los materiales componentes suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.

56.3 Toma de muestras y realización de los ensayos

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.2, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Tanto la toma de muestra como los ensayos de recepción se realizarán mediante personal competente.

56.4 Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los productos

A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que este Código contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón. Se entiende por materiales para protección, reparación y refuerzo, aquellos descritos en los Artículos 39, 40 y 41.

El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de centrales de obra, que se llevará a cabo por la dirección facultativa.

56.4.1. Cementos

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la Instrucción para la recepción de cementos vigente.

56.4.2. Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de áridos de autoconsumo, el constructor o, en su caso, el suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 17.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Artículo 30 de este Código. Las frecuencias de los ensayos serán equivalentes a las exigidas para los áridos con marcado CE. Para aquellos áridos que no cumplan el huso granulométrico definido en el

Artículo 30 de este Código, deberán presentar un estudio de finos que justifique experimentalmente su uso.

56.4.3. Aditivos

Los aditivos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

56.4.4. Adiciones

Aquellas adiciones contempladas en las correspondientes normas armonizadas deberán disponer del marcado CE.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

56.4.5. Agua

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, salvo aquellos sancionados por la práctica, la dirección facultativa, o el responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Artículo 29 con una periodicidad semestral.

56.4.6. Productos para la protección, reparación y refuerzo

Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los materiales para protección, reparación y refuerzo deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y que se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que se considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de materiales para protección, reparación y refuerzo que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el suministrador deberá demostrar su conformidad con las especificaciones contempladas en el proyecto y en los Artículos 39, 40 y 41 de este Código.

Artículo 57 Control del hormigón

57.1. Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la

durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.

Con objeto de garantizar la durabilidad, conforme se recoge en el apartado 43.2.1 de este Código, el hormigón se fabricará en plantas automatizadas de tal manera que se asegure que la dosificación (contenido mínimo de cemento y relación a/c) cumple con los requisitos de durabilidad de este Código. Con este fin el fabricante deberá disponer de un dispositivo asociado a la báscula

que registre la pesada o estará en posesión de un Certificado del Fabricante de Software de dosificación y carga, así como un Certificado del Fabricante de Hormigón en el que se garantice la trazabilidad de los datos aportados.

57.2 Toma de muestras

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador del hormigón.

Cada determinación constará del número mínimo suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia. También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharan definitivamente.

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta de toma de muestras, que deberá estar suscrita como mínimo por un representante del constructor y por él.

Su contenido obedecerá a un modelo de acta conforme lo establecido en la norma UNE-EN 12350-1 y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

El constructor o el suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

57.3 Realización de los ensayos

En general, la comprobación de las especificaciones de este Código para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o, en su caso, el plan de control, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa y pactadas y conocidas por el suministrador.

57.3.1. Ensayos de docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se llevará a cabo lo indicado para los mismos en el Artículo 33 de este Código.

El resultado del ensayo de asentamiento del hormigón se obtiene como la media de dos determinaciones conformes a la norma UNE-EN 12350-2, sobre la misma muestra de hormigón.

El resultado de los ensayos de autocompactabilidad se obtiene como el valor de una única determinación conforme a las normas UNE-EN 12350-8, UNE-EN 12350-9, UNE-EN 12350-10, UNE-EN 12350-11 o UNE-EN 12350-12, sobre la misma muestra de hormigón.

57.3.2. Ensayos de resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de este Código se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 150x300 mm de diámetro y altura nominales, con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- probetas cúbicas de 100 mm de dimensión nominal con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1, en el caso de hormigones con fck □ 50 N/mm2 y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm. Podrán utilizarse estas probetas, siempre que el laboratorio tenga la aceptación de la dirección facultativa y disponga de coeficientes de conversión obtenidos a partir de correlaciones fiables con probetas cilíndricas de 150x300 mm. Las correlaciones se referirán a la misma tipificación de hormigón, con un número mínimo de parejas de resultados correlacionados recomendado superior a 18 y un coeficiente de correlación R2 recomendado superior a 0,9.
- probetas cúbicas de 150 mm de dimensión nominal con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1, en cuyo caso los resultados, a efectos de control de calidad, deberán transformarse según la siguiente expresión:

$$f_c = \lambda_{cil,cub15}\, f_{c,cúbica}$$

donde:

f_c Resistencia a compresión, en N/mm^2, referida a probeta cilíndrica de 150 mm de diámetro y 300 mm de alturanominales.

$f_{c,cúbica}$ Resistencia a compresión, en N/mm^2, obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 150 mm.

$\lambda_{cil,cúb15}$ Coeficiente de conversión

Tabla 57.3.2 Coeficientes de conversión

Resistencia en probeta cúbica, f_c (N/mm^2)	**$\lambda_{cil,cub151}$**
f_c < 60	0,90
60 ≤ f_c < 80	0,95
f_c ≥ 80	1,00

Durante el periodo de permanencia en obra o en instalaciones de prefabricados las probetas deberán estar protegidas de impactos, vibraciones, soleamiento directo, deshidratación o exposición al viento. Con objeto de evitar la desecación, tras la fabricación de las probetas la superficie expuesta debe cubrirse con una arpillera húmeda o similar, y los moldes deben permanecer en una bolsa sellada.

La temperatura exterior alrededor de las probetas deberá permanecer en el intervalo de 20ºC±5ºC (25ºC ±5ºC en tiempo caluroso). En caso de no poder cumplir las condiciones de temperatura durante un periodo superior a 2 horas mientras las probetas se encuentran en la obra, el constructor deberá disponer una habitación o recinto donde depositar las probetas y que sea capaz de mantener las temperaturas de conservación establecidas. La existencia de dicho recinto deberá quedar debidamente documentada en los correspondientes partes de fabricación de probetas.

El periodo de permanencia de las probetas en la obra será de al menos 16 horas, sin superar las 72 horas hasta la entrada en la cámara de curado. Es recomendable que el periodo máximo de permanencia hasta la entrada en la cámara de curado no supere las 48 horas, especialmente en los meses de verano. En los meses de invierno, el periodo mínimo de permanencia de las probetas en la obra será de 24 horas.

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 57.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma

amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

57.3.3. Ensayos de durabilidad

La comprobación, en los casos indicados en el apartado 57.5.7, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. El curado de las probetas se realizará en cámara a 20 ± 2ºC y humedad relativa ≥ 95%.

Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5ºC.

Se procederá a la fabricación de tres probetas de la misma muestra para su ensayo. Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 57.3 de este Código. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos. Se indicará también la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

Los resultados de los ensayos de profundidad de penetración de agua se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$.
- Las profundidades medias de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$.

La comprobación, en los casos indicados en el apartado 57.5.7, del contenido de aire ocluido, se ensayará según UNE-EN 12350-7.

57.4. Control previo al suministro

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

En el caso de cambio de suministrador de hormigón durante la obra, será preceptivo volver a realizar las comprobaciones recogidas en este artículo.

57.4.1 Comprobación documental previa al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 57.5.1, que sea aplicable al hormigón, en el caso de hormigones que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, según el Anejo 4 el suministrador, o en su caso el constructor, deberá presentar a la dirección facultativa una copia firmada por persona física con representación suficiente, de la declaración responsable cuyo modelo se adjunta en el citado anejo, y en su caso el resto de los ensayos previos y característicos, con una antigüedad máxima de seis meses.

En su caso, certificado de inspección de la central suministradora del hormigón preparado, según proceda, en función de lo establecido en la reglamentación industrial vigente relativa al control de producción de hormigones fabricados en central.

57.4.2. Comprobación de las instalaciones

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la central de hormigón al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar el hormigón que se requiere para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Artículo 51.

En su caso, se comprobará que se ha implantado un control de producción conforme con la reglamentación vigente que sea de aplicación y que está correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol.

La dirección facultativa podrá comprobar que la central de hormigón garantiza la durabilidad conforme a lo indicado al apartado 57.1 de este Código.

Además, se comprobará que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de los acopios de materiales componentes, según lo establecido en el apartado 51.2.2, que permita

establecer la trazabilidad entre los suministros de hormigón y los materiales empleados para su fabricación.

57.4.3. Comprobaciones experimentales previas al suministro

Las comprobaciones experimentales previas al suministro consistirán, en su caso, en la realización de ensayos previos y de ensayos característicos, de conformidad con lo indicado en el Anejo 13.

Los ensayos previos tienen como objeto comprobar la idoneidad de los materiales componentes y las dosificaciones a emplear mediante la determinación de la resistencia a compresión de hormigones fabricados en laboratorio.

Los ensayos característicos tienen la finalidad de comprobar la idoneidad de los materiales componentes, las dosificaciones y las instalaciones a emplear en la fabricación del hormigón, en relación con su capacidad mecánica y su durabilidad. Para ello, se efectuarán ensayos de resistencia a compresión y, en su caso, de profundidad de penetración de agua bajo presión de hormigones fabricados en las mismas condiciones de la central y con los mismos medios de transporte con los que se hará el suministro a la obra.

En el caso que el hormigón se fabrique en obra o no se puedan aplicar las exenciones previstas en el apartado 57.4.3.1, la dirección facultativa podrá exigir la documentación acreditativa de los ensayos previos y característicos, con antigüedad máxima de 6 meses.

57.4.3.1 Posible exención de ensayos

No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos en el caso de que un hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Cuando el hormigón proceda de una misma central que tenga documentada su experiencia de uso anterior en otras obras con la misma dosificación, con las mismas materias primas de igual naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones no serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos tanto los de resistencia como los de durabilidad.

57.5 Control durante el suministro

57.5.1 Control documental durante el suministro

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo 4.

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, comprobará, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de este Código, y se corresponden con las de la dosificación declarada por el suministrador.

57.5.2 Comprobación de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro

57.5.2.1 Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.1, cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

a) cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,

b) en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 57.5.6, y

c) siempre que lo indique la dirección facultativa o lo establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el caso de hormigones autocompactantes, la dirección facultativa, en función de la aplicación a la que esté destinado el hormigón, decidirá las características de autocompactabilidad a controlar de las definidas en el apartado 33.5 y la frecuencia de control de las mismas. Como mínimo, deberían controlarse:

- la fluidez, mediante la determinación del escurrimiento conforme a la norma UNE-EN 12350-8, con las mismas frecuencias establecidas anteriormente para la consistencia de los hormigones convencionales;
- la capacidad de paso, mediante el ensayo del anillo japonés conforme a la norma UNE-EN 12350-12, realizando una determinación cada cuatro ensayos de escurrimiento.

57.5.2.2. Criterios de aceptación o rechazo

La especificación para la consistencia será la recogida en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la dirección de obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla 57.5.2.2.

Tabla 57.5.2.2 Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su clase conforme a la tabla 33.5.a		
Tipo de consistencia	Tolerancia en mm	Intervalo resultante en mm
Seca (S)		0 - 30
Plástica (P)		20 - 50
Blanda (B)	±10	40 - 100
Fluida (F)		90 - 160
Líquida (L)		150 - 220

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, conforme a lo indicado en el apartado 57.3.1, esté comprendido en el intervalo correspondiente a la clase especificada definido en la tabla 57.5.2.2.

En el caso del hormigón autocompactante, los ensayos serán satisfactorios cuando los resultados, conforme a lo indicado en el apartado 57.3.1, estén comprendidos en los intervalos de la tabla 33.5b.

En el caso de que se tipifique una clase concreta de autocompactabilidad conforme al apartado 33.6 de este Código, los ensayos serán satisfactorios cuando los resultados estén comprendidos en los intervalos correspondientes de las tablas 33.6a, 33.6b, 33.6c o 33.6d.

Para hormigones autocompactantes no se permitirá ninguna tolerancia respecto a los valores especificados en la tabla 33.5b y las tablas del apartado 33.6 de este Código.

Ante el incumplimiento de los criterios de aceptación podrán adoptarse medidas tendentes a garantizar la aptitud de la amasada, valorando la verdadera causa de la consistencia no conforme, considerando como punto de partida el diseño de la mezcla y las circunstancias de fabricación y transporte que hayan podido concurrir. Si tras la valoración, la amasada se considera irrecuperable, se procederá a su rechazo.

57.5.3 Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por este Código. La modalidad de control que se adopte en el proyecto podrá ser:

- modalidad 1. Control estadístico, según 57.5.4;
- modalidad 2. Control al 100 por 100, según 57.5.5; y

- modalidad 3. Control indirecto, según 57.5.6.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 57.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- que el hormigón tenga certificada la dispersión dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- la modalidad de control que se adopte.

En caso de centrales de hormigón en las que sus productos posean distintivos de calidad oficialmente reconocidos, aquellos hormigones de condiciones de fabricación especial (principalmente aquellos de muy baja producción o producidos esporádicamente) podrán tener certificada la dispersión. Será imprescindible, entre otros requisitos, que la certificación de la dispersión se incluya en el alcance de la certificación del distintivo de calidad.

57.5.4 Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

57.5.4.1 Lotes y ensayos de control de la resistencia

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la dirección facultativa comunicará al constructor, y éste al suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la dirección facultativa.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a filas distintas de la tabla 57.5.4.1.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)

Tipo de elemento	**Volumen de hormigón**	**Tiempo de hormigonado**	**Nº de elementos o dimensión**	**Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido**	**Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido**
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m^3	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	N ≥ V/35 N ≥ 3	N ≥ V/105 N≥1
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m^3	100 m^3	1 semana		N ≥ 3	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m^3	2 semanas	1000 m^2 de superficie construida 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
ior o inferior en marcos	200 m^3 V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	N ≥ V/30 N ≥ 3	N=1

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
uros portantes de edificación	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida (*) 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m^3	1 día	1 pila / 1 estribo	N ≥ 3	N=1
as de puente construidas por trepado y deslizado	100 m^3	2 días	1 pila	N ≥ V/20 N ≥ 4	N=1
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m^3	1 día	1 vano 50 m de longitud	N ≥ V/20 N ≥ 4	N ≥ V/60 N≥1
construidos por fases(***)	600 m^3		1 fase	N ≥ V/ 30 N ≥ 4	N ≥ V/90 N≥1
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida 2 plantas	N ≥ 3	N=1
Soleras de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1
Contrabóvedas de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m^2 se podrá elevar a 1000 m^2.

(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

(***) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1.

En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres, correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla 57.5.4.1 y en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la dirección facultativa no aplicará la consideración especial de ampliación del tamaño del lote y reducción del número de amasadas de ensayo por lote, definida para hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, para los seis lotes siguientes a partir de la detección del incumplimiento. Si en dichos lotes se cumplen las exigencias del distintivo, la dirección facultativa, en el séptimo lote volverá a aplicar las consideraciones para tamaño de lote y número de amasadas de ensayo, definido para hormigones con distintivo de calidad oficialmente

reconocido. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento en los seis lotes mencionados, la comprobación de la conformidad, (tamaño del lote, número de amasadas por lote y criterio de aceptación) durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad o no tuviera la dispersión certificada en la central.

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

En el caso de que un lote esté ejecutado con hormigón de resistencia ≥ fck 50 N/mm2, deberá cumplir además, que:

$$N \geq 6$$

57.5.4.2 Criterios de identificación de la resistencia del hormigón

Esta modalidad se aplica únicamente a hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, ya que su objeto es detectar si un determinado volumen de hormigón pertenece a la misma población ya verificada como conforme con la resistencia característica mediante la evaluación de la conformidad realizada por la entidad que otorga el distintivo.

Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumpla el siguiente criterio:

$$x_i \geq f_{ck}$$

donde:

x_i Resistencia a la compresión obtenida en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas.

57.5.4.3. Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla 57.5.4.3.a.

Tabla 57.5.4.3.a Criterios de aceptación de los lotes de hormigón

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66s^*_{35} \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas

3	$f(x_1) = x_1 K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36ª amasada

Donde:

$\bar{x}$ Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote de obra

X_1 Valor mínimo de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote de obra

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada para el tipo de hormigón utilizado.

K_n Coeficiente que toma los valores reflejados en la tabla 57.5.4.3.b

s^*_{35} Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm^2, obtenida a partir de los 35 últimos resultados.

$$s^*_{35} = \sqrt{\frac{1}{34}\Sigma_{i=1}^{35}(x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

δ Coeficiente de variación certificado.

Tabla 57.5.4.3.b Número de amasadas controladas

Coeficiente	Número de amasadas controladas (*N*)								
	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
K_n	0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1

57.5.5. Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100

57.5.5.1 Realización de los ensayos

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, $f_{c,real}$.

57.5.5.2 Criterios de aceptación o rechazo

Cuando el número N de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

Cuando el número N de amasadas que se vayan a controlar sea mayor que 20, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n = 0,05 N, redondeándose n por exceso.

El criterio de aceptación se define por las siguientes expresiones:

$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

$$f_1 \geq 0{,}9 \cdot f_{ck}$$

donde f_1 es el valor mínimo de los resultados obtenidos en las N amasadas controladas.

57.5.6 Control indirecto de la resistencia del hormigón

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control solo podrá aplicarse para hormigones en masa o armados en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- obras de ingeniería de pequeña importancia.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea X0 o XC según lo indicado en el Artículo 27,

b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 15 N/mm^2.

57.5.6.1 Realización de los ensayos

Se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la dirección facultativa o lo exija el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la dirección facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.

57.5.6.2 Criterios de aceptación o rechazo

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en el apartado 57.5.2;

b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra;

c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

57.5.7 Comprobación de la conformidad de la durabilidad del hormigón durante el suministro

En los hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, se realizará el ensayo de penetración de agua en el hormigón, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.3, al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, para los hormigones de ambientes XA, XS, XD, XF o XM.

La dirección facultativa o el plan de control, pueden extender este ensayo a hormigones de otros ambientes. En este caso se considerará como "característica adicional" en la designación del hormigón, siendo de aplicación lo previsto en este caso en el apartado 51.3.4 de este Código.

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, conforme a lo indicado en el apartado 57.3.3 cumpla simultáneamente las siguientes condiciones.

Tabla 57.5.7 Especificaciones para las profundidades máxima y media en el ensayo de penetración de agua

Clase de exposición ambiental	Especificaciones para las profundidades máxima	specificaciones para las profundidades medias
XS3, XA3 XA2 (solo en el caso de elementos pretensados)	$Z_m = \frac{Z_1+Z_2+Z_3}{3} \leq 30\,mm$ $Z_3 \leq 40\,mm$	$T_m = \frac{Z_1+Z_2+Z_3}{3} \leq 20\,mm$ $T_3 \leq 27\,mm$
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XA1, XM1, XM2, XM3, XF3, XF1, XF2, XF4, XA2 (en el caso de elementos en masa o armados)	$Z_m = \frac{Z_1+Z_2+Z_3}{3} \leq 50\,mm$ $Z_3 \leq 65\,mm$	$T_m = \frac{Z_1+Z_2+Z_3}{3} \leq 30\,mm$ $T_3 \leq 40\,mm$
X0, XC1, XC2, XC3, XC4	No requiere esta comprobación	No requiere esta comprobación

En los hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, se realizará el ensayo de contenido de aire en el hormigón, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.3, al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, cuando un hormigón esté sometido a una clase de exposición XF2 y XF4.

La dirección facultativa o el pliego de prescripciones técnicas de la obra pueden extender este ensayo a otros ambientes. En este caso se considerará "característica adicional" en la designación del hormigón, siendo de aplicación lo previsto para este caso en el apartado 51.3.4 de este Código.

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, conforme a lo indicado en el apartado 57.3.3 cumpla con la limitación indicada en el apartado 43.3.2 de este Código.

57.6 Certificado del hormigón suministrado

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el constructor facilitará a la dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 4 de este Código. También se podrán elaborar certificados parciales mensuales en el caso de suministros prolongados en el tiempo.

57.7 Decisiones derivadas del control

La decisión de aceptación de un hormigón estará condicionada a la comprobación de su conformidad, aplicando los criterios establecidos para ello en este Código o, en su caso, mediante las conclusiones extraídas de los estudios especiales que proceda efectuar, de conformidad con lo indicado en este apartado en el caso de incumplimiento en los referidos criterios.

57.7.1 Decisiones derivadas del control previo al suministro

Para aceptar que se inicie el suministro de un hormigón a la obra, se comprobará previamente que se han subsanado los incumplimientos referentes al apartado 57.4. En caso contrario, no podrá comenzarse el suministro del hormigón a la obra.

57.7.2 Decisiones derivadas del control previas a su puesta en obra

La dirección facultativa, o en quién ésta delegue, no aceptará la puesta en obra de una amasada de hormigón en la que se detectan incumplimientos referentes a los apartados 57.5.1 y 57.5.2 de este Código.

57.7.3 Decisiones derivadas del control experimental tras su puesta en obra

57.7.3.1 Decisiones derivadas del control de la resistencia

En el caso de un hormigón en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que no cumpla el criterio de aceptación definido en la tabla 57.5.4.3.a para el control de identificación, la dirección facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a $0,90.f_{ck}$ y siempre que, además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al período más próximo a la fecha de suministro del mismo, se cumpla:

$$\bar{x} - 1,645 \cdot \sigma \geq 0,90 \cdot f_{ck}$$

donde:

- $\bar{x}$ Valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los catorce resultados del control de producción que sean temporalmente más próximos al mismo, y
- *o* Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm^2, y certificado en su caso por el distintivo de calidad

En otros casos, la dirección facultativa, sin perjuicio de las sanciones que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de los procedimientos que se detallan en los apartados siguientes.

57.7.3.2. Actuaciones consecuentes a las decisiones derivadas del control de la resistencia

De forma general, la dirección facultativa dispondrá de los siguientes instrumentos de actuación que se exponen en este apartado, una vez que el lote ha resultado no conforme.

Estos criterios son válidos tanto para edificación u obra civil, aunque en el primer caso, en el que los proyectos tienen una misma tipología estructural (cimentación, pilares y elementos horizontales) se puede precisar un criterio específico de actuación posterior.

Los criterios en cuestión son:

a) Para hormigones que no dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se podrá disponer de las dos probetas no ensayadas de las amasadas del lote no conforme y hacer una nueva estimación de la resistencia. La dirección facultativa en el caso de ensayar probetas con más de 28 días, valorará el incremento de la resistencia con la edad de la probeta.

b) Además, la dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de información complementaria, conforme a lo dispuesto en el apartado 57.8, al objeto de comprobar si la resistencia característica del hormigón real de la estructura, se corresponde con la especificada en el proyecto. Dichos ensayos serán realizados por un laboratorio acordado por las partes y conforme con el apartado 17.2.2.

c) En el caso de que a partir de los ensayos de información se deduzca que la resistencia característica estimada del hormigón de la estructura es inferior a la especificada en el proyecto, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la dirección facultativa podrá encargar la realización de un estudio específico de seguridad de los elementos afectados por el hormigón del lote sometido a aceptación, en el que se compruebe que es admisible el nivel de seguridad que se obtiene con el valor de resistencia del hormigón realmente colocado en la obra estimado a partir de los ensayos de información. El estudio de seguridad lo realizará la propia dirección facultativa u otro técnico habilitado en quien delegue.

d) En casos muy específicos y una vez realizado el estudio de seguridad, la dirección facultativa podrá ordenar el ensayo del comportamiento estructural del elemento

realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga, de acuerdo con el apartado 23.2 de este Código.

57.7.3.3. Decisiones derivadas del control de la durabilidad

En el caso de que se detectase que un hormigón colocado en la obra presenta cualquier incumplimiento de las exigencias de durabilidad que contempla este Código, la dirección facultativa valorará la realización de comprobaciones experimentales específicas y, en su caso, la adopción de medidas de protección superficial para compensar los posibles efectos potencialmente desfavorables del incumplimiento.

En particular, la dirección facultativa valorará cuidadosamente el control establecido en el apartado 57.5.7.

57.8 Ensayos de información complementaria del hormigón

Estos ensayos solo son preceptivos en los casos previstos por este Código en el apartado 57.7, cuando lo contemple el pliego de prescripciones técnicas particulares o cuando así lo exija la dirección facultativa. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

La dirección facultativa podrá decidir su empleo por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

a) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a la norma UNE-EN 12504-1. Este ensayo no deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción;

b) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.

La dirección facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.

57.9 Control del hormigón para la fabricación de elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada.

En el caso de productos para los que no sea de aplicación el marcado CE o para aquéllos en los que el prefabricador desee voluntariamente que, de acuerdo con el apartado 62.1, le sea aplicado un coeficiente parcial de seguridad de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado.

Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales.

Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el Artículo 56 y los ensayos indicados en el apartado 57.3.

El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la dirección facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 62.

57.9.1 Control de la conformidad en la docilidad del hormigón

57.9.1.1. Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.1, cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

57.9.1.2. Criterio de aceptación

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado esté dentro de las tolerancias marcadas en el proyecto, o en su defecto, en el Código Estructural.

57.9.2. Control estadístico de la resistencia

Para el control de la resistencia, de acuerdo al apartado 62.5.3 se considera como lote el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología en un período de tiempo. El período máximo de tiempo será de un mes natural para fabricaciones continuas de un tipo de hormigón, o de una semana, en el caso de hormigones con bajas producciones. Se entenderá coma baja producción aquella que no alcance las 16 tomas mensuales exigidas para la producción continua.

Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.

Tabla 57.9.2 Lote de control de la resistencia para hormigones empleados en la fabricación de elementos prefabricados

	Producción continua	**Baja producción**
Frecuencia de ensayo (hasta 300 m^3 por tipo)(*)	diaria	diaria
Nº de ensayos mínimos	16/mes	2/semana

(*) En producciones superiores a 300 m^3 por tipo y día, se incrementará en una toma diaria más.

57.9.2.1 Realización de los ensayos

El proyecto o, en su caso, el prefabricador identificará la resistencia característica que debe cumplir cada tipo de hormigón que se utilice en la realización de los elementos prefabricados estructurales.

La conformidad de la resistencia del hormigón de cada lote se comprobará determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en el apartado 57.9.2.

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas del mismo tipo de hormigón dentro del período considerado.

Se realizará un control de contraste externo de la resistencia del hormigón con una frecuencia nunca inferior a 2 determinaciones al mes para el total de la producción, cuando existan varios tipos de hormigón fabricados en el mes, procurando un muestreo equitativo de los hormigones a lo largo de los meses. En caso de darse la circunstancia de producir un solo tipo de hormigón durante el mes se efectuará un control mensual de dicho tipo de hormigón.

57.9.2.2. Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

El criterio de aceptación de la resistencia del hormigón fabricado en central y destinado a elementos prefabricados estructurales con producción continua de un tipo de hormigón se define según la expresión siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1{,}66\, s^*_{35} \geq f_{ck}$$

Donde:

$\bar{x}$	Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote
s^*_{35}	Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm^2, obtenida a partir de los 35 últimos resultados. $s^*_{35} = \sqrt{\frac{1}{34}\Sigma_{i=1}^{35}(x_i - \bar{x}_{35})^2}$
f_{ck}	Valor de la resistencia característica especificada para el tipo de hormigón utilizado.

Cuando no exista producción continua de un tipo de hormigón, dando lugar a baja producción de un tipo de hormigón, se comprobarán los lotes establecidos en la tabla 57.9.2 con periodicidad semanal mediante el criterio siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - K_2 r_n \geq f_{ck}$$

Donde:

$\bar{x}$	Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote
K_2	Valor del coeficiente reflejado en la tabla 57.9.2.2 según el número de amasadas N
f_n	Valor del recorrido muestral definido como $r_n = x_{(N)} - x_{(1)}$
$x_{(1)}$	Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas ensayadas por lote.
$x_{(N)}$	Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas ensayadas por lote.
f_{ck}	Valor de la resistencia característica especificada para el tipo de hormigón utilizado.

Tabla 57.9.2.2 Coeficiente K_2

Coeficiente	Número de amasadas ensayadas/lote				
	2	3	4	5	6
K_2	1,66	1,02	0,82	0,72	0,66

El criterio de aceptación del control de contraste externo de la resistencia del hormigón se define según la expresión:

$$x_i \geq f_{ck}$$

Donde:

$x_{(i)}$	Valor de cada uno de los resultados obtenidos en los ensayos de contraste externo.
f_{ck}	Valor de la resistencia característica especificada para el tipo de hormigón utilizado.

57.9.2.3 Decisiones derivadas del control de la resistencia del hormigón

En el caso de producirse alguna no conformidad del hormigón tanto en los ensayos de autocontrol como de contraste externo, el prefabricador deberá comunicarlo a las correspondientes direcciones facultativas, que valorarán la oportunidad de aplicar los criterios establecidos para el hormigón fabricado en central, de acuerdo con el apartado 57.7.3.

Artículo 58 Control del acero para armaduras pasivas

En el caso de que el acero deba de disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros soldables destinados a la elaboración de armaduras pasivas, deberán ser conformes con el Artículo 34 de este Código. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

a) un control documental conforme al apartado 21.1,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control del acero para armaduras pasivas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial (armadura normalizada o ferralla), de prefabricación o en la obra para el caso de que las armaduras se elaboren en la propia obra.

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, para la realización de los ensayos, control experimental, se procederá a la división en lotes de la cantidad de acero suministrado. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, forma de suministro y serie de diámetros.

Las series de diámetros se clasifican como sigue a continuación:

- Serie fina: diámetros hasta 10 mm.
- Serie media: diámetros desde 12 mm hasta 20 mm.
- Serie gruesa: diámetros 25 mm y 32 mm.
- Serie muy gruesa: diámetros desde 40 mm.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos barras diferentes y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-1:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas, para la determinación de Rm, Rp0,2, Rm/Rp0,2, R p0.2real/R p0.2nominal, A, Agt. El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 de este Código.
- Ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, con los mandriles especificados en el Artículo 34 de este Código. El resultado se considerará satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.
- Determinación de la masa por metro (m/m). El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las

especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 de este Código.

- Determinación de las características geométricas para las corrugas (altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal) o para las grafilas (profundidad, anchura, separación, suma de espacio y ángulo de inclinación con el eje longitudinal), según sea de aplicación. El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 de este Código o del certificado específico de homologación de adherencia, en función de las longitudes de anclaje y solape empleadas en el proyecto.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

Adicionalmente, en el caso de suministros de acero superiores a 300 toneladas, se deberá determinar la composición química sobre uno de cada cuatro lotes, dejando constancia escrita de la agrupación de los lotes de cuatro en cuatro. Se llevarán a cabo un mínimo de cinco ensayos sobre el lote seleccionado, en coladas de acero diferentes. El resultado será conforme, para la agrupación de cuatro lotes, cuando se cumplan las especificaciones del Artículo 34 de este Código y presente una variación respecto a los valores del certificado de inspección del fabricante del acero “tipo 3.1” según UNE-EN 10204 que sea conforme con los siguientes criterios:

- Para productos de acero conforme a la norma UNE-EN 10080:

$$\%C_{ensayo} = \%\ C_{certificado} \pm 0{,}03$$

$$\%C_{eq\ ensayo} = \%\ C_{eq\ certificado} \pm 0{,}03$$

$$\%P_{ensayo} = \%\ P_{certificado} \pm 0{,}008$$

$$\%S_{ensayo} = \%\ S_{certificado} \pm 0{,}008$$

$$\%N_{ensayo} = \%\ N_{certificado} \pm 0{,}002$$

$$\%Cu_{ensayo} = \%\ Cu_{certificado} \pm 0{,}07$$

- Para productos de acero soldable inoxidable conforme al apartado 34.4 de este Código: Desviación máxima establecida en la norma UNE-EN 10088.

En caso de detectarse un incumplimiento, se procederá a ensayar tres coladas diferentes de los restantes lotes que forman la agrupación (en total, 9 ensayos más). En caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar los cuatro lotes agrupados.

En el caso de aceros de característica SD, se verificará además el comportamiento frente a fatiga y cargas cíclicas como se indica a continuación:

- en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, realizados conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1, que garantice el cumplimiento de las exigencias definidas en el Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 de este Código.
- en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la dirección facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos, que garantice las exigencias al respecto del Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 de este Código.

Artículo 59 Control de las armaduras pasivas

Este artículo tiene por objeto definir los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía) y de la ferralla (elaborada y armada).

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su forma y dimensiones y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la dirección facultativa.

Las consideraciones de este artículo son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.

59.1 Control de las armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía)

En el caso de que la armadura deba disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para las armaduras normalizadas, deberán ser conformes con este Código (entre otros, las comprobaciones experimentales indicadas en este artículo), así como con la norma UNE-EN 10080. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

a) un control documental conforme al apartado 21.1,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que la armadura normalizada presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control de las armaduras normalizadas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial, de prefabricación, o en la propia obra.

59.1.1 Toma de muestras

La dirección facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre las armaduras normalizadas. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del constructor y del suministrador de las armaduras.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra. Una vez extraídas las muestras, el constructor procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la dirección facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del suministrador de las armaduras o del constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en este Código. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

59.1.2 Realización de ensayos

Cualquier ensayo sobre las armaduras, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente plan de control, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa.

Para mallas electrosoldadas, los ensayos se realizarán conforme a la norma de ensayo UNE-EN ISO 15630-2 y conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1 cuando se ensayen sus elementos constituyentes.

Para armaduras básicas electrosoldadas en celosía, los ensayos se realizarán conforme al Anexo B de la norma UNE-EN 10080 y conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1 cuando se ensayen sus elementos constituyentes.

Para ambas armaduras normalizadas, los ensayos de las propiedades mecánicas se realizarán con envejecimiento artificial de las probetas, según se indica en la norma UNE-EN 10080.

59.1.3 Control previo al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 21.1 que sea aplicable a las armaduras normalizadas que se pretende suministrar a la obra, el suministrador deberá presentar a la dirección facultativa una copia firmada por persona física de la siguiente documentación:

a) en su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) en su caso, documentos que acrediten que la armadura dispone del marcado CE,

c) en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero. Para la renovación trienal del certificado de adherencia, el laboratorio oficial o acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para la realización de estos ensayos debe realizar una comprobación de las características de adherencia mediante la realización del ensayo de la viga sobre 5 barras de un diámetro de entre los incluidos en el certificado de adherencia. La renovación trienal del certificado de adherencia se realizará por un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1 de este Código, o bien perteneciente a un centro directivo de las Administraciones Públicas o bien acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para la realización de estos ensayos. El laboratorio efectuará una comprobación de las características de adherencia mediante la realización del ensayo de la viga sobre 5 barras de un diámetro de entre los incluidos en el certificado de adherencia,

d) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento frente a la fatiga de las mallas electrosoldadas con característica SD, podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garantice el cumplimiento de las exigencias definidas en el Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los referidos en el apartado 17.2.2.1 de este Código.

59.1.4 Control durante el suministro

59.1.4.1 Control documental durante el suministro

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, deberá comprobar, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que cada suministro de armadura normalizada que

se recibe en la obra va acompañado de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en el apartado 21.1.

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 21, en el caso de armaduras que se encuentren en posesión del marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto que está sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el suministrador, de acuerdo con lo indicado en el apartado 49.1.1. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas.

La dirección facultativa aceptará la documentación del suministro de las armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

59.1.4.2. Control experimental durante el suministro

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, se procederá a la división en lotes de la cantidad de armaduras normalizadas suministradas. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de armaduras, marca comercial, tipo de acero y serie de diámetros.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos mallas o paneles y sobre cada uno de ellos se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas, para la determinación de Rm, $R_{p0,2}$, $R_m/R_{p0,2}$, $R_{p0.2real}/R_{p0.2nominal}$, A, A_{gt}. El ensayo será satisfactorio cuando cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 de este Código.
- Ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, con los mandriles especificados en la norma UNE 10080. El resultado se considerará satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.
- Determinación de la masa por metro (m/m). El ensayo será satisfactorio cuando se cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 de este Código.
- Determinación de las características geométricas para las corrugas (altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal) o para las grafilas (profundidad, anchura, separación, suma de espacio y ángulo de inclinación con el eje longitudinal), según sea de aplicación. El ensayo será satisfactorio cuando se cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 de este Código o del certificado específico de homologación de adherencia, en función de las longitudes de anclaje y solape empleadas en el proyecto.
- Determinación del cortante en cizalladura o despegue de nudo. El ensayo se considerará satisfactorio. cumplan las especificaciones que le sean de aplicación en el Artículo 35 de este Código.
- Determinación de las dimensiones de las mallas electrosoldadas (longitud, anchura y separación entre elementos) y de la armadura básica electrosoldada en celosía (longitud, altura, anchura y paso de celosía). El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 de este Código.
- Para mallas electrosoldadas, determinación del número de elementos: se comprobará que el número de elementos longitudinales y transversales de cada panel o malla es el indicado en la documentación de suministro y aceptado por el cliente.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se

detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre las que se hayan detectado las no conformidades. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

59.1.5 Certificado de suministro

El constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el suministrador de las armaduras normalizadas, que trasladará a la dirección facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con este Código de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la norma UNE-EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se podrán presentar certificados mensuales con las cantidades realmente suministradas cada mes.

Cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el suministrador de las mismas facilitará al constructor copia de la declaración de prestaciones y el marcado CE.

59.2 Control de la ferralla (elaborada y armada)

En el caso de ferralla según lo indicado en el apartado 35.3, la dirección facultativa o, en su caso, el constructor, deberá comunicar por escrito al elaborador de la ferralla el cronograma de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra, tras lo que el elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la dirección facultativa su programa de fabricación, con identificación de los procesos que va a utilizar (enderezado y/o soldadura) y si el acero que va a utilizar o alguno de los procesos para la elaboración de la ferralla disponen de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, ello al objeto de posibilitar la elaboración del Programa de control, la realización de toma de muestras y las actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.

El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el constructor en la propia obra.

Las comprobaciones y ensayos establecidos en este apartado no serán preceptivos en el caso de que la ferralla esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

59.2.1 Toma de muestras

La dirección facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del constructor y del elaborador de la armadura. En el caso de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará preferiblemente en la propia instalación donde se estén fabricando y solo, si la dirección facultativa lo autoriza se podrá efectuar la toma de muestras en la propia obra.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la dirección facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del suministrador de la armadura o del constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en este Código. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

59.2.2 Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre la ferralla, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa.

59.2.2.1 Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas

Las características mecánicas de la ferralla se determinarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre ferralla fabricada con mallas electrosoldadas, se efectuará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-2.

El ensayo de tracción se realizará sobre probetas envejecidas artificialmente, según se indica en la norma UNE-EN 10080. Además, se tendrá en cuenta en el caso de la ferralla armada mediante soldadura no resistente, que el ensayo de tracción se realizará sobre probetas que contengan, al menos, una unión soldada, llevándose a cabo la tracción sobre el diámetro más fino de la probeta.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la norma UNE-EN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la norma UNE-EN 10080.

59.2.2.2 Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características de adherencia

Las características de la geometría superficial de las armaduras relacionadas con su adherencia se comprobarán mediante la aplicación de los métodos contemplados al efecto en la norma UNE-EN ISO 15630-1.

59.2.2.3 Ensayos para la comprobación de la conformidad de las dimensiones

La conformidad de las dimensiones de la ferralla se comprobará mediante el correspondiente equipo de medida, que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- la determinación de sus dimensiones longitudinales, con una resolución de medida no inferior a 1 mm.
- la determinación de sus diámetros reales de doblado mediante la aplicación de las correspondientes plantillas de doblado.
- la determinación de sus alineaciones geométricas, con una resolución de las mismas no inferior a 1º.

59.2.3 Control previo al suministro

Las comprobaciones previas al suministro de la ferralla tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

59.2.3.1 Comprobación documental previa al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 21.1 que sea aplicable a la ferralla que se pretende suministrar a la obra, el suministrador o, en su caso, el constructor, deberá presentar a la dirección facultativa una copia firmada por persona física designada por el suministrador de la siguiente documentación:

a) en su caso, documento que acredite que la ferralla que se suministrará se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido;

b) en su caso, documento que acredite que el acero que se utilizará para la fabricación de la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente

reconocido;

c) en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realizará dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento;

d) en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN ISO 9606-1 y del proceso de soldadura, según UNE- EN ISO 15614-1;

e) en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero. La renovación trienal del certificado de adherencia se realizará por un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1 de este Código, o bien perteneciente a un centro directivo de las Administraciones Públicas o bien acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para la realización de estos ensayos. El laboratorio efectuará una comprobación de las características de adherencia mediante la realización del ensayo de la viga sobre 5 barras de un diámetro de entre los incluidos en el certificado de adherencia;

f) en el caso de que la ferralla esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, en función de su alcance, la comprobación documental comprenderá:

- Ferralla elaborada en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación a la que se refiere el apartado b).
- Ferralla armada mediante soldadura no resistente en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación a la que se refieren los apartados b) y c).
- Ferralla armada mediante soldadura resistente en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación referida en los apartados b) y d).

Además, previamente al inicio del suministro de la ferralla según proyecto, la dirección facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra. Esta revisión será obligatoria en los casos indicados en el aparatado 49.3.1. Cuando se produzca un cambio de suministrador de la ferralla, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

59.2.3.2 Comprobación de las instalaciones de ferralla

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde se elabora la ferralla, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el apartado 49.2.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra, en las que se comprobará que se ha delimitado un espacio mínimo para las labores del proceso de ferralla con espacio predeterminado para el acopio de materia prima, espacio fijo para la maquinaria y procesos de elaboración y armado, así como recintos específicos para acopiar la ferralla elaborada y, en su caso, la ferralla armada.

La dirección facultativa podrá recabar del suministrador de la ferralla o del constructor, la información que demuestre la existencia de un control de producción, conforme con lo indicado en el apartado 49.2.4 y correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol, que incluirán al menos todas las características especificadas por este Código.

59.2.4 Control durante el suministro

59.2.4.1 Control documental durante el suministro o su fabricación en obra

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, deberá comprobar, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que cada remesa de ferralla que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en el apartado 21.1.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de la ferralla se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el suministrador de la ferralla, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 58. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de la ferralla afectada.

Para ferralla elaborada en las instalaciones de la obra, se comprobará que el constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La dirección facultativa aceptará la documentación de la remesa de ferralla, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

59.2.4.2 Comprobaciones experimentales: criterios generales

El control experimental de la ferralla comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de sus dimensiones, así como la de otras características adicionales cuando se utilicen procesos de soldadura resistente.

Las comprobaciones experimentales a las que hace referencia este apartado no serán preceptivas en el caso de que la ferralla esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

En la ferralla que no posea un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, para la realización de los ensayos, control experimental, se define como lote aquel que cumple las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 25 toneladas,
- en el caso de ferralla fabricada en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberá haber sido suministrada en remesas consecutivas desde la misma instalación,
- en el caso de ferralla fabricada en instalaciones de la obra, la producida en períodos de un mes,
- corresponder a la misma designación de armadura pasiva, según Artículo 35 de este Código.

59.2.4.3 Comprobaciones experimentales: características mecánicas y de adherencia

Las características mecánicas y de adherencia de la ferralla elaborada y armada serán objeto de comprobación de su conformidad por parte de la dirección facultativa.

En el caso de que los productos a suministrar estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá eximir las comprobaciones experimentales que se indican en este apartado.

Los tipos de ensayos a realizar en función de los procesos utilizados para la fabricación de la ferralla se indican en la tabla 59.2.4.3.

Tabla 59.2.4.3 Comprobación de las características mecánicas y de adherencia mediante ensayos

Comprobación de las características mecánicas y de adherencia mediante ensayos		
PROCESOS	Sin enderezado	Con enderezado
Sin soldadura (ferralla elaborada y ferralla armada mediante atado con alambre)	La dirección facultativa podrá eximir los ensayos	Tracción Geometría superficial
Con soldadura (ferralla armada mediante soldadura no resistente)	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado Geometría superficial

En cada lote se tomará una muestra representativa formada por un número de probetas suficiente para la realización de los ensayos que correspondan de acuerdo con la tabla 59.2.4.3. Se recomienda obtener un número de probetas de reserva suficiente para posibles contraensayos.

En el caso de que en un mismo lote existan armaduras fabricadas con barras de acero corrugado con y sin procesos de enderezado, las probetas para la realización de los ensayos de tracción y geometría superficial procederán de las barras enderezadas. Si además se han utilizado procesos de soldadura, las probetas contendrán un punto de soldadura.

De acuerdo con los procesos utilizados en la elaboración de la ferralla indicados en la tabla 59.2.4.3, en cada lote se realizarán los siguientes ensayos según corresponda:

- Cuatro ensayos de tracción sobre probetas preferentemente de diámetros de las series fina y media, para la determinación de Rm, Rp0.2, Rm/Rp0.2, Rp0.2real/Rp0.2nominal (solo en el caso de armaduras pasivas SD), A, Ag. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá reducir el número de ensayos a la mitad. El ensayo se considerará conforme si se cumplen las especificaciones establecidas para el acero en el Artículo 35 de este Código.
- Cuatro ensayos de doblado simple o doblado-desdoblado sobre probetas de los diámetros mayores utilizados en la ferralla armada con soldadura no resistente. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá reducir el número de ensayos a la mitad. El resultado se considerará conforme si tras el ensayo no se aprecian fisuras o grietas a simple vista.
- Dos ensayos de geometría superficial por diámetro de las series fina y media determinando altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la norma UNE-EN 10080, será suficiente determinar su altura de corruga. El ensayo se considerará conforme si se cumplen las especificaciones definidas en el Artículo 35 de este Código para el caso de acero suministrado en barra o en el certificado de las características de adherencia, en su caso.

En el caso de no cumplirse alguna especificación sobre las probetas de reserva para contraensayos, si se dispone de ellas o, en caso contrario y si es posible, sobre probetas extraídas del mismo lote afectado, se realizarán el doble de ensayos en relación con la propiedad sobre la que se haya detectado la no conformidad. Si volviera a producirse algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

Además, la dirección facultativa rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los

límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el Artículo 35 de este Código o el certificado de las características de adherencia, en su caso.

59.2.4.4 Comprobaciones experimentales: dimensiones

De cada lote se verificarán como mínimo quince unidades de ferralla, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la dirección facultativa.

Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:

a) la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,

b) la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo 14 de este Código.

Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:

a) la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro, y

b) la conformidad de las distancias entre barras según Artículo 35 de este Código.

En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la ferralla sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de todo el lote. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará el lote, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará todo el lote.

59.2.4.5 Comprobaciones experimentales: procesos de elaboración con soldadura resistente

En el caso de que se emplee soldadura resistente para la elaboración de una armadura en una instalación industrial ajena a la obra, la dirección facultativa deberá recabar las evidencias documentales de que el proceso de soldadura se realiza en una instalación de ferralla que está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. En el caso de armaduras elaboradas directamente en la obra, la dirección facultativa permitirá la realización de soldadura resistente solo en el caso de control de ejecución intenso.

Además, la dirección facultativa deberá disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 17660-1.

59.2.5 Certificado del suministro

El constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el suministrador de la ferralla, que trasladará a la dirección facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con este Código de la totalidad de la ferralla suministrada, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la norma UNE-EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la dirección facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

Artículo 60 Control del acero para armaduras activas

En el caso de que el acero deba de disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros para armaduras activas, deberán ser conformes con este Código. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

a) un control documental conforme al apartado 21.1,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control del acero para armaduras activas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial, de prefabricación o en la propia obra.

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, para la realización de los ensayos, control experimental, se procederá a la división en lotes de la cantidad de acero suministrado. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, y producto (alambre, cordón y barra), diámetro y colada.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos alambres, cordones o barras diferentes y sobre cada una de ellas ser realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE- EN ISO 15630-3:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas. Se determinarán las siguientes características: Módulo elástico, Carga al límite elástico convencional al 0,1%, Rp 0,1. Carga al límite elástico convencional al 0,2%, Rp 0,2. Carga de rotura, Rm. Relación Rp 0,2/Rm. Alargamiento total bajo carga máxima, Agt. Estricción, Z.
- Ensayo de doblado alternativo, solo para alambres de diámetro igual o superior a 5 mm.
- Determinación de características geométricas: sección transversal recta o masa/metro y profundidad, longitud y separación de grafilas, si procede.

Los ensayos serán satisfactorios cuando cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 36 de este Código.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las que se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

El comportamiento frente a relajación al 80% a 1000 horas, fatiga, corrosión bajo tensión o tensión residual, pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado y tracción desviada (solo para cordones de 7 alambres de diámetro ≥13mm), según UNE-EN ISO 15630-3, podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la dirección facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del Artículo 36, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 de este Código.

Adicionalmente, en suministros de más de 100 toneladas, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos.

Artículo 61 Control de los elementos y sistemas de aplicación del pretensado

61.1 Criterios generales para el control

La conformidad de los elementos de pretensado con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá todos aquellos componentes que fueran necesarios para materializar la fuerza de pretensado sobre la estructura. Por lo tanto, el control de recepción en relación con los elementos de pretensado podrá incluir, según el caso:

- el acero de pretensar,
- las unidades de pretensado, cualquiera que sea su tipología (alambres, cordones, barras, etc.),
- los dispositivos de anclaje, en su caso,
- los dispositivos de empalme, en su caso,
- las vainas, en su caso,
- los productos de inyección, en su caso, y
- los sistemas para aplicar la fuerza de pretensado.

En el caso de elementos o sistemas de aplicación del pretensado que dispongan de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Para los elementos o sistemas de aplicación del pretensado que no dispongan de marcado CE, deberán ser conformes con este Código (entre otros, comprobaciones experimentales indicadas en este artículo). La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

a) un control documental conforme al apartado 21.1,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el sistema de aplicación del pretensado presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control de los elementos y sistemas de aplicación del pretensado será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación de prefabricación, o en la propia obra.

61.2 Toma de muestras

La dirección facultativa, por si misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los elementos de pretensado, en la propia obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del constructor, del aplicador del pretensado y del fabricante de acero de pretensado.

La entidad o laboratorio de control de calidad velará por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tomen muestras sobre elementos que hubieran sido suministradas específicamente para la realización de ensayos.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su

redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la dirección facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del suministrador, aplicador o del constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en este Código. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

61.3 Realización de ensayos

Cualquier ensayo sobre los elementos o sistemas de aplicación del pretensado, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa.

En el caso que la dirección facultativa decida la realización de ensayos para la caracterización mecánica de cualquier unidad de pretensado (alambre, barra o cordón), se efectuarán conforme a lo indicado en la norma UNE-EN ISO 15630-3.

61.4 Control previo a la aplicación del pretensado

Las comprobaciones previas a la aplicación del pretensado tienen por objeto verificar la conformidad documental de los materiales, sistemas y procesos empleados para la aplicación de la fuerza de pretensado.

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 21.1, que sea aplicable a los elementos o sistemas de aplicación del pretensado que se pretenden suministrar a la obra, el suministrador o el aplicador deberá presentar a la dirección facultativa una copia firmada por persona física de la siguiente documentación:

a) en su caso, documento que acredite de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) aquélla que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, la declaración de prestaciones y el marcado CE,

Cuando se produzca un cambio de suministrador o aplicador durante la obra, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, antes del inicio del suministro, una inspección del sistema de aplicación del pretensado, al objeto de comprobar que mantiene las condiciones de idoneidad para aplicarse en la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Artículo 50.

61.5 Control durante la aplicación del pretensado

61.5.1 Comprobación documental durante el suministro y aplicación del pretensado

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, deberá comprobar, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que cada suministro de elementos de pretensado (alambres,

barras, cordones, dispositivos de anclaje o empalme, vainas, productos de inyección o cualquier otro accesorio de pretensado) que se recibe en la obra va acompañado de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en el apartado 21.1.

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 21, en el caso de que el sistema de aplicación del pretensado esté en posesión del marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la declaración de prestaciones están completas, reúnen

los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto que está sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. Además, deberá suministrarse a la dirección facultativa el procedimiento de aplicación amparado por el mismo.

La dirección facultativa comprobará que la documentación del suministro de los elementos y sistemas de aplicación del pretensado, es conforme con lo especificado en el proyecto.

61.5.2 Control experimental durante el suministro y aplicación del pretensado

En los sistemas de aplicación del pretensado que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 se procederá a realizar las comprobaciones que contempla este Código para la recepción de los diferentes elementos de pretensado.

61.5.2.1 Control experimental de la conformidad de las unidades de pretensado

La dirección facultativa comprobará, en su caso, la conformidad de las unidades de pretensado suministradas a la obra, según lo indicado en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

61.5.2.2 Control experimental de la conformidad de los dispositivos de anclaje y empalme

El control experimental se limitará a la comprobación de las características apreciables a simple vista, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que pudieran suponer defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.

El número de elementos sometidos a control será, como mínimo:

a) seis por cada partida recibida en obra,

b) el 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.

Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.

61.5.2.3 Control de las vainas y accesorios de pretensado

En el caso de las vainas, el control experimental se limitará a la comprobación de sus características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que puedan comprometer su estanquidad, etc.

En particular, deberá comprobarse que la curvatura de las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no produce deformaciones locales apreciables, ni roturas que pudieran afectar a la estanquidad de las vainas.

Se deberá comprobar también la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes de las piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.

Se comprobará asimismo que los separadores, en su caso, no producen acodalamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.

Cuando, por cualquier causa, se haya producido un almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá evaluarse minuciosamente si la oxidación, en su caso, de los elementos metálicos pudiera producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.

61.5.2.4 Control de los productos de inyección

Cuando los materiales empleados para la preparación de la lechada de inyección (cemento, agua y, en su caso, aditivos), sean de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del

hormigón de la obra, se aplicarán para su recepción los criterios establecidos para los mismos en este Código.

La dirección facultativa podrá solicitar los resultados de control de producción de los aditivos empleados, en su caso, que avalen mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que los mismos pueden producir en las características de la lechada o mortero. Además, deberán tenerse en cuenta, en su caso, las condiciones particulares de temperatura de la obra para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.

61.6 Certificado del suministro

El constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el suministrador de los elementos y sistemas de aplicación del pretensado, que trasladará a la dirección facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con este Código.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se podrán presentar certificados mensuales con las cantidades realmente suministradas cada mes.

En el caso de sistemas de aplicación del pretensado con marcado CE, el suministrador de las mismas facilitará al constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE, relativo a los elementos de pretensado suministrados a la obra.

Artículo 62 Control de los elementos prefabricados

62.1 Criterios generales para el control dela conformidad de los elementos prefabricados

La conformidad de los elementos prefabricados con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de la conformidad de su comportamiento tanto en lo relativo al hormigón, como a las armaduras, así como al comportamiento del propio elemento prefabricado.

En el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

La dirección facultativa velará especialmente porque se mantengan los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados.

A los efectos de su control, la prefabricación de elementos estructurales de hormigón incluye, al menos, los siguientes procesos:

- elaboración de las armaduras,
- armado de la ferralla,
- montaje de la armadura pasiva,
- operaciones de pretensado, en su caso,
- fabricación del hormigón, y
- vertido, compactación y curado del hormigón.

Para los productos que no dispongan de marcado CE, el control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación, como sobre los productos empleados (hormigón, armaduras y acero de pretensado), así como sobre la geometría final del elemento.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el constructor en la propia obra. Además, los criterios de este Código deberán aplicarse tanto a los elementos

normalizados, como aquéllos que sean prefabricados específicamente para una obra, de acuerdo con un proyecto concreto.

El suministrador o, en su caso, el constructor, deberá incluir en su sistema de control de producción un sistema para el seguimiento de cada uno de los procesos aplicados durante su actividad, y definirá unos criterios de comprobación que permitan verificar a la dirección facultativa que los citados procesos se desarrollan según lo establecido en este Código. Para ello, reflejará en los correspondientes registros de autocontrol los resultados de todas las comprobaciones realizadas para cada una de las actividades que le sean de aplicación, de entre las contempladas por este Código.

La dirección facultativa podrá requerir del suministrador o, en su caso, del constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en este Código y, en particular, la información que demuestre la existencia de un control de producción, que incluya todas las características especificadas por este Código y cuyos resultados deberán estar registrados en documentos de autocontrol. Además, podrá efectuar, cuando proceda, las oportunas inspecciones en las propias instalaciones de prefabricación y, en su caso, la toma de muestras para su posterior ensayo.

En el caso general de elementos prefabricados elaborados con hormigón conforme a la norma EN 206, norma de referencia para los productos con marcado CE obligatorio (de acuerdo a la versión establecida en la norma de producto correspondiente), se empleará en el proyecto del elemento prefabricado unos coeficientes de ponderación, en situación persistente o transitoria, de 1,70 para el hormigón y de 1,15 para el acero. No obstante, el fabricante podrá aplicar un coeficiente parcial de seguridad de 1,50 para el hormigón, si dispone de un certificado del control de producción en fábrica, concedido por una entidad de certificación según el apartado 17.2.2.2 de este Código, en cualquier caso acreditados conforme a los apartados de este Código que le sean de aplicación y a la norma UNE-EN ISO/IEC 17065 según el Reglamento (CE) Nº 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de julio, que demuestre que el hormigón se fabrica de conformidad con los criterios establecidos en este Código. Dichos coeficientes podrán disminuirse hasta 1,35 en el caso del hormigón y 1,10 en el caso del acero, si el elemento prefabricado esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y se cumplen el resto de condiciones indicadas en el Anejo 19 de este Código.

62.2 Toma de muestras

En el caso de que así lo decidiera la dirección facultativa, por si misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la toma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador de los elementos prefabricados. En el caso de elementos normalizados y, la toma de muestras se efectuará sobre materiales, productos y elementos como los de las partidas suministradas a la obra. Solo si la dirección facultativa lo autoriza se podrá efectuar la toma de muestras en la propia obra.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra, no aceptando en ningún caso, que se tome sobre materiales o armaduras que no se correspondan a lo indicado en el proyecto, ni sobre elementos específicamente destinados a la realización de ensayos salvo que sean fabricados en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se actuará de la misma forma que se indica al efecto en los Artículos 57, 59 y 61 para el hormigón y las armaduras.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la dirección facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del suministrador del elemento prefabricado o del constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en este Código. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

62.3 Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre los elementos prefabricados o sus componentes, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa.

62.3.1 Comprobación de la conformidad de los procesos de prefabricación

La comprobación de la conformidad, por parte de la dirección facultativa o el agente en el que delegue, de los procesos de prefabricación incluirá, al menos, la elaboración de la armadura pasiva, su montaje en los moldes, la fabricación del hormigón, así como su vertido, compactación y curado y, en su caso, las operaciones de aplicación del pretensado.

La comprobación de la conformidad de cada proceso se efectuará mediante la aplicación de los mismos procedimientos que se establecen en el articulado de este Código para el caso general de ejecución de la estructura en la propia obra.

62.3.2 Ensayos para la comprobación de la conformidad de los productos empleados para la prefabricación de los elementos estructurales

Los ensayos para la comprobación de las características exigibles, de acuerdo con este Código, para el hormigón, las armaduras elaboradas y los elementos de pretensado empleados en la prefabricación de elementos estructurales serán los mismos que los definidos, con carácter general, en los Artículos 57, 59 y 61.

62.3.3 Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de los elementos prefabricados

La geometría de los elementos prefabricados se comprobará mediante la determinación de sus características dimensionales, mediante cinta métrica con una apreciación no superior a 1,0 mm.

62.3.4 Comprobación de la conformidad del recubrimiento de la armadura

La conformidad de los recubrimientos respecto a lo indicado en el proyecto, se comprobará en la propia instalación, revisando la disposición adecuada de los separadores.

62.3.5 Otros ensayos

Cualquier ensayo o comprobación, diferente de los contemplados en este Código, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa.

62.4 Control previo al suministro

El control previo al suministro tiene por objeto verificar la conformidad de las condiciones administrativas, así como de las instalaciones de prefabricación, mediante las correspondientes inspecciones y comprobaciones de carácter documental.

62.4.1 Comprobación documental

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 21.1, que sea aplicable a los elementos prefabricados, el suministrador de los elementos prefabricados o el constructor deberán presentar a la dirección facultativa una copia firmada por persona física con representación suficiente, de la siguiente documentación:

a) en su caso, documento que acredite que los elementos prefabricados que serán objeto de suministro a la obra están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) en su caso, certificados de cualificación del personal que realiza la soldadura no resistente de las armaduras pasivas, que avale su formación específica para dicho procedimiento,

c) en su caso, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN ISO 9606-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1, en caso de realizarse soldadura resistente de armaduras pasivas,

d) en su caso, certificados de que el acero para armaduras pasivas, el acero para armaduras activas o la ferralla armada están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

En el caso de elementos prefabricados según proyecto en los que se prevea la modificación del despiece original incluido en el proyecto, el suministrador, o en su caso, el constructor remitirá el nuevo despiece para su aceptación por escrito por parte de la dirección facultativa. En cualquier caso, previamente al inicio del suministro de elementos prefabricados según proyecto, la dirección facultativa directamente, o mediante la entidad de control de calidad, podrá revisar las plantillas de despiece que se hayan preparado específicamente para los elementos de la obra.

En el caso de que se produjera un cambio del suministrador, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

62.4.2 Comprobación de las instalaciones

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, una visita de inspección a la instalación donde se elaboran los elementos prefabricados al objeto de comprobar:

- que las instalaciones cumplen todos los requisitos exigidos por este Código, y en particular lo establecido en el Artículo 54,
- que los procesos de prefabricación se desarrollan correctamente, y
- que existe un sistema de gestión de acopios de materiales que permiten conseguir la necesaria trazabilidad.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones de prefabricación que pertenezca a la obra.

El prefabricador deberá poder demostrar que su gestión de acopios y el control de sus procesos garantizan la trazabilidad hasta su entrega a la obra incluyendo, en su caso, el transporte.

El prefabricador o, en su caso, el constructor deberá demostrar que su central de hormigón y sus instalaciones y equipos para la elaboración de la armadura y aplicación del pretensado cumplen todas las exigencias técnicas establecidas para las mismas, con carácter general, por este Código.

62.4.3 Posible exención de comprobaciones previas

En el caso de elementos prefabricados que dispongan de marcado CE, el responsable de la recepción deberá decidir aquellas comprobaciones que considere necesarias.

En el caso de que los elementos prefabricados estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá eximir de las comprobaciones documentales a las que se refieren los puntos b) y c) del apartado 62.4.1.

62.5 Control durante el suministro

62.5.1 Control documental durante el suministro

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, deberá comprobar, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que cada remesa de elementos prefabricados que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 21.1.

La dirección facultativa comprobará que la documentación aportada por el suministrador de los elementos prefabricados o, en su caso, por el constructor, es conforme con los coeficientes parciales de seguridad de los productos que hayan sido adoptados en el proyecto.

La dirección facultativa comprobará que la documentación de la partida de elementos prefabricados es conforme con este Código, así como con lo especificado en el proyecto.

62.5.2 Comprobación de la conformidad de los productos empleados

La dirección facultativa comprobará que el prefabricador o, en su caso, el constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se efectuará aplicando los criterios del Artículo 57.

El control de las armaduras elaboradas se efectuará aplicando los criterios del Artículo 59.

Para realizar las citadas comprobaciones, la dirección facultativa, podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- la revisión de los registros documentales en los que la persona responsable en la instalación de prefabricación debe reflejar los controles efectuados para la recepción, así como sus resultados,
- la comprobación de los procedimientos de recepción, mediante su inspección en la propia instalación industrial,
- en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación, todo ello sin perjuicio de los ensayos cuya realización disponga la dirección facultativa.

62.5.3 Comprobaciones experimentales durante el suministro

El control experimental de los elementos prefabricados incluirá la comprobación de la conformidad de los productos empleados, la de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas.

Además, se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los productos empleados para la prefabricación de cada elemento.

62.5.3.1 Posible exención de las comprobaciones experimentales

En el caso de elementos prefabricados que dispongan de marcado CE, el responsable de la recepción deberá realizar las comprobaciones que considere necesarias en base al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones indicadas por la dirección facultativa.

Cuando aplique la comprobación experimental, en el caso de elementos prefabricados que estuvieran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá eximir de la realización de cualquier comprobación experimental de las referidas en los apartados 62.5.3.3 y 62.5.3.4.

62.5.3.2 Lotes para la comprobación de la conformidad de los elementos prefabricados

En el caso de elementos normalizados, se define como lote la cantidad de elementos de la misma tipología, que forma parte de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante.

En el caso elementos prefabricados específicamente para la obra según un proyecto concreto, se define como lote la totalidad de los elementos de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante.

62.5.3.3 Comprobación experimental de los procesos de prefabricación

Esta comprobación se efectuará, al menos, una vez durante la obra y comprenderá tanto la revisión del control de producción del prefabricador como la realización de comprobaciones específicas sobre cada proceso, llevadas a cabo por una entidad de control de calidad.

En el caso de elementos normalizados, la dirección facultativa podrá limitar esta comprobación a la revisión del control de producción, que deberá efectuarse sobre los registros de autocontrol correspondientes al período de tiempo durante el que se hayan fabricado los elementos suministrados a la obra.

Para los productos que no dispongan de marcado CE, ni distintivo de calidad oficialmente reconocido, la comprobación experimental de los procesos se efectuará de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Proceso de elaboración de las armaduras pasivas:

   Se efectuarán comprobaciones de la conformidad de las armaduras con el proyecto, de acuerdo con los criterios establecidos en el Artículo 59.

b) Proceso de montaje de las armaduras pasivas:

   Antes de su colocación en el molde, se comprobará que la ferralla elaborada, una vez armada, se corresponde con lo indicado en el proyecto, tanto en lo relativo a sus dimensiones geométricas, secciones de acero y longitudes de solape.

   Una vez colocadas sobre el molde, se comprobará que han dispuesto separadores de acuerdo con lo indicado en el apartado 49.8.2 que sus dimensiones permiten garantizar los correspondientes recubrimientos mínimos establecidos en el apartado 43.4.1.

   Se efectuarán comprobaciones sobre una muestra de, al menos, cinco unidades de armadura y se aceptará la conformidad del proceso cuando en la totalidad de las muestras se obtengan diámetros de acero que se correspondan con lo establecido en el proyecto y, además, del resto de las comprobaciones se obtengan desviaciones respecto de los valores nominales menores que las tolerancias establecidas en el Anejo 14 para la clase correspondiente al coeficiente parcial de seguridad empleado en el proyecto.

c) Proceso de aplicación del pretensado:

   El proceso de aplicación del pretensado se comprobará, al menos una vez, aplicando los criterios establecidos en el Artículo 61. Se efectuarán las correspondientes comprobaciones antes del tesado, antes del hormigonado y, en caso, antes de la inyección.

   Se aceptará la conformidad del proceso cuando no se advierta ninguna desviación respecto a los criterios establecidos en el Artículo 61.

d) Procesos de fabricación del hormigón, vertido, compactación y curado:

   En el caso de que el hormigón sea fabricado por el prefabricador, sus procesos de fabricación deberán cumplir los mismos criterios técnicos que los exigidos para las centrales de hormigón por este Código salvo en los requisitos referentes al transporte. Además, su vertido, compactación y curado deberán ser conformes con los criterios establecidos, con carácter general, por este Código.

   Para ello, se efectuará, al menos una vez durante la obra, una inspección para comprobar la conformidad con la que se desarrollan dichos procesos.

62.5.3.4 Comprobación experimental de la geometría de los elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados sin marcado CE ni distintivo de calidad oficialmente reconocido, para cada lote definido en el apartado 62.5.3.2, se seleccionará una muestra formada por un número suficientemente representativo de elementos, de acuerdo con la tabla 62.5.3.4, que preferiblemente sean pertenecientes a diferentes formas y tipologías. Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo 14 para la clase correspondiente al coeficiente parcial de seguridad empleado en el proyecto.

Tabla 66.5.3.4 Número mínimo de elementos prefabricados controlados por lote

Tipo de elemento suministrado	Número mínimo elementos controlados en cada partida
Elementos tipo pilotes, viguetas, bloques...	10
Elementos tipo losas, paneles, pilares, jácenas...	3
Elementos de grandes dimensiones tipo artesas, cajones...	1

En el caso de que se produjera un incumplimiento se desechará el elemento sobre el que se ha obtenido el mismo y se procederá a una nueva toma de muestras que, si resultara positiva, permitirá la aceptación del lote. En caso contrario, la dirección facultativa requerirá del suministrador una justificación técnica de que la pieza cumple los requisitos exigibles, conforme a este Código de acuerdo con lo expuesto en el punto 4.h) del Anejo 14.

62.5.3.5 Certificado del suministro

Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el constructor facilitará a la dirección facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 4.

En el caso de que un mismo suministrador de elementos prefabricados efectuara varios suministros durante el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de los elementos suministrados durante el mes de referencia.

4.8 ZAHORRA ARTIFICIALES

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos de machaqueo, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación, si procede y compactación de la tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

4.8.1 MATERIALES

Condiciones 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 presentan dos caras o más de fractura.

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

Composición granulométrica

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites de uno de los husos del siguiente cuadro:

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		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

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.
(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE.

El criterio de elección del huso, y posteriormente la granulometría de trabajo será, dentro de la adecuada compacidad, el de la más alta permeabilidad, determinada mediante los correspondientes ensayos con permeámetro de carga constante con objeto de asegurar al máximo la rápida evacuación del agua que penetre.

Forma

El índice de lajas, según Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Calidad

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72 será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma. En el caso de emplearse roca caliza el contenido en carbonatos no será inferior al noventa por ciento (90%) en peso. Las pérdidas de material triturada y cernido por el tamiz 40 UNE sometido a la acción del sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%) o al veinticuatro por ciento (24%) respectivamente, en peso, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena será superior a cuarenta (40).

Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

4.8.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Preparación del material

La preparación y dosificación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la compactación y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas “in situ” en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existen

razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme de capa de zahorra artificial. El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
En el primer caso, la forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los pliegos de Prescripciones Técnicas y otro métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc...

Tolerancias de la superficie acabada

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 comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

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.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralelamente como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la D.O..

4.8.3 LIMITACIONES DE EJECUCION

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

4.8.4 CONTROL DE CALIDAD

Control de Procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

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:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

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.

Control de producción

Se realizarán los siguientes

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría de tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límites de Atterberg.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la Norma NLT/74.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida si esta fuere menor.
Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinalmente como transversalmente.

Compactación

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud) se realizará un ensayo VSS de placa de carga reducida.

Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 501.7.3.1. del presente Artículo, se realizarán ensayos del

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Próctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Criterios de aceptación y rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado "Densidad" anterior; no más de 2 individuos de muestra podrán arrojar resultados de hasta 2 puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.
Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el cuadro correspondiente o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.
Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

4.9 AGLOMERADO ASFALTICO

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a la temperatura superior a la ambiente.
Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

4.9.1 MATERIALES

4.9.1.1 Ligantes bituminosos

El tipo de ligante hidrocarbonatado a emplear fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

B40/50, B60/70 ó B80/100, según el art. 211 "Betunes asfálticos" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Su elección dependerá de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la instrucción 6.1 y 2-IC, con arreglo a la tabla siguiente:

EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE			
CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	ZONA TERMICA ESTIVAL		
	CALIDA	MEDIA	TEMPLADA
T0	40/50*	60/70	60/70
T1	40/50* ó 60/70*	60/70	60/70 ú 80/100
T2	40/50* ó 60/70*	60/70	60/70 ú 80/100
T3	60/70*	60/70 ú 80/100	80/100
T4	60/70* ú 80/100	80/100	80/100

EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS			
CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	ZONA TERMICA ESTIVAL		
	CALIDA	MEDIA	TEMPLADA
T0	60/70	60/70	60/70 ú 80/100
T1	60/70	60/70	60/70 ú 80/100
T2	60/70	60/70 ú 80/100	80/100

* En mezclas drenantes se emplearán los tipos 60/70 y 80/100, respectivamente, en lugar de los tipos 40/50 y 60/70 indicados en la tabla.

Si se modificase el ligante mediante la adicción de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Directos de las obras establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes.

4.9.1.2 Áridos

4.9.1.2.1 Árido grueso

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

El árido grueso procederá en su totalidad del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

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

El coeficiente de desgaste medio por el ensayo de Los Ángeles según la Norma NLT 149/72 será inferior a veinticinco (25) en las capas de base e intermedia, entendiendo por tales las capas inmediatamente superiores a la base de zahorra artificial. En la capa de rodadura el coeficiente de Los Ángeles será inferior a veinte (20).

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

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

En las capas intermedia y de base el árido podrá ser de naturaleza caliza. En la capa de rodadura el árido grueso será de naturaleza ofítica en su totalidad, y el coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) según las normas NLT 174/72 y NLT 175/73.

En cuanto a la forma, el índice de lajas, determinado según la norma NLT 354/74, será inferior a treinta (30).
En cuanto a la adhesividad, se cumplirá lo exigido en el apartado 542.2.2.1 del PG-3/75.

4.9.1.2.2 Árido fino

Se define como árido fino a la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y es retenida por el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será arena de machaqueo o de mezcla de ésta con arena natural en una proporción no inferior al cincuenta por ciento (50%) de la primera respecto de la segunda.

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

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

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

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

En cuanto de la adhesividad, se cumplirá lo establecido en este aspecto, en el apartado 542.2.2.2 del PG-3/75.

4.9.1.2.3 Filler

Se define filler como la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

El filler será en todo caso de aportación y su curva granulométrica estará comprendida entre los límites señalados en el apartado 542.2.2.3 del PG-3/75. En principio será cemento Portland, salvo autorización expresa en contra por parte de la D. de O., una vez realizados los oportunos ensayos.

En cuanto a la densidad aparente del filler, se determinará por medio del ensayo de sedimentación en tolueno, según norma NLT-175/74 y estará comprendida entre 0,50 y 0,80 gr./cm^3.

Respecto al coeficiente de emulsionabilidad, según norma NLT-180/74 será inferior a 0,60.
La mezcla de los áridos finos, tendrá un equivalente arena, según norma NLT-113/72 superior a 40 para capas base o superior a 45 para capas intermedias o de rodadura.

4.9.2 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

En capa intermedia estará constituida por una mezcla, cuya granulometría está definida en la tabla 542.1, "Tipo de mezclas", del PG-3/75.
Una vez fijada la fórmula de trabajo se aplicará el huso restringido tal como figura en el PG-3/75.

El contenido de ligante bituminoso estará comprendido entre el tres y medio y el cinco con cinco (3,5 y 5,5) por ciento en peso, respecto al árido, y se definirá mediante ensayos, de acuerdo con las especificaciones del ensayo Marshall.

La relación ponderal filler/betún será como mínimo de 1,3 en capa de rodadura, de 1,2 en capa intermedia y de 1,0 en capa de base.

4.9.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Además de lo establecido en 542.4 del PG-3/75, se cumplirán las condiciones siguientes:

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

b) Un mes antes de la iniciación del proceso de fabricación de las mezclas bituminosas deberá existir un acopio de áridos de volumen suficiente para cubrir las necesidades de producción de la

planta de fabricación durante trescientas horas de trabajo a plena capacidad, salvo que haya autorización contraria dada por el Director.

4.9.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a la prescrito en el Artículo 542.5 del PG-3/75, con la salvedad de que en la capa de rodadura deberá alcanzarse como mínimo una densidad del noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en laboratorio al aplicar a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, y en la intermedia y en la de base una densidad mínima del noventa y siete por ciento (97%) de la misma.

4.9.5 TRAMOS DE PRUEBA

Se seguirá lo preceptuado en el Artículo 542.6 del PG-3/75.

4.9.6 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Se cumplirán las fijadas en el Artículo 542.7 del PG-3/75.

4.9.7 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 “Ejecución de las obras” 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, que incluyen: todos los materiales necesarios, incluso el filler, y excluido 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.

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

4.10 TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO

4.10.1 Definición y clasificación

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión. Esta unidad de obra consiste en la

instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE 1401 y UNE 1456.

4.10.1.1 Tubos de PVC para saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, 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.

4.10.2 Características técnicas

4.10.2.1 TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 a 500mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.

Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	SERIE		
	SN-2	SN-4	SN-8
Rigidez anular nominal (kN/m2)	2	4	8
Relación D/e máxima (SDR)	51	41	34,4
Densidad media	1,4 g/cm3		
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa		
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC		
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC		
Resistencia eléctrica superficial	≥ 1012 Ω		

Diámetro exterior (mm.)	SN-4		SN-8	
	D.int. (mm)	Esp (mm)	Dint. (mm)	Esp (mm)
110	-	-	103,6	3,2
125	-	-	117,6	3,7
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6

4.10.3 Control de recepción

4.10.3.1 MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. 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.
- Indice 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.

4.10.3.2 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

4.10.3.3 RECEPCION 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.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, 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.

4.10.3.4 ACEPTACION 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.

4.10.4 CONTROL DE CALIDAD

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua al tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.

A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

- -. 0,15 l/m2 para las tuberías
- -. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- -. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo, mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Metodo de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC LD	100	15	3	3	3	4	6	8	10
		200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC LD	100	15	3	3	4	5	8	11	14
		200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

PRESUPUESTO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
01#		**CAPITULO 1.- HORMIGON**								
0101	ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 5 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fábricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4 y la consistencia, s/UNE 83313.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	85,00	170,00
		TOTAL CAPITULO								170,00

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
02#		**CAPITULO 3.- ZAHORRA ARTIFICIAL. RELLENOS.**								
0201	ud	Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	92,45	92,45
0202	ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.								
			6				6,000			
		TOTAL PARTIDA						6,000	33,74	202,44
0203	ud	Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	41,09	41,09
0204	ud	Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	97,72	97,72
0205	ud	Ensayos proctor modificado, s/s/103501, de una muestra de suelo para determinar la densidad máxima, con la humedad óptima, de compactación, incluso toma de la muestra.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	77,04	77,04
		TOTAL CAPITULO								510,74

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
03#		**CAPITULO 3.- MEZCLAS BITUMINOSAS**								
0301	ud	Ensayo Marshall para comprobar la estabilidad y deformación de 3 probetas de un tipo determinado de mezcla asfáltica, incluyendo la fábricación y compactación de 3 probetas y la determinación de la resistencia a la deformación plástica, s/NLT 159.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	150,00	300,00
0302	ud	Ensayo para determinar la densidad relativa aparente y el porcentaje de huecos de mezclas asfálticas compactadas, s/NLT 168.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	80,00	160,00
		TOTAL CAPITULO								460,00

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto : 25-004-ANEJO Nº 09-CONTROL_CALIDAD

01	HORMIGON		170,00
02	ZAHORRA ARTIFICIAL RELLENOS		510,74
03	MEZCLAS BITUMINOSAS		460,00
TOTAL EJECUCION MATERIAL			1.140,74
GASTOS GENERALES (13,000%)		13,000%	148,30
BENEFICIO INDUSTRIAL (6,000%)		6,000%	68,44
TOTAL			1.357,48
I.V.A. (21,000%)		21,000%	285,07
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			1.642,55
T O T A L			1.642,55

Son MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos.

ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE GESTION DE RCD´s

ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

La elaboración del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se ha llevado a cabo según el **Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012**, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Según el Real Decreto, en su Artículo 2, un residuo de construcción y demolición es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el Artículo 3.a) de la Ley 10/1988, de 21 de Abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se desarrolla sobre la base del Proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA).

Para la elaboración del mismo, se han extraído de la Memoria, Pliego de Condiciones y Presupuesto del Proyecto, todos los datos, características y requisitos afectados por esta Norma.

De acuerdo con el Real Decreto, el Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica básicamente con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler (es decir, el promotor de la obra), debe incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

1 – CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

A continuación, se recoge una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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 sustituye.

La obra que nos ocupa es el ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA), en la que como principales residuos se prevén los procedentes de la excavación de la explanada para alojamiento de los nuevos paquetes de firmes.

Para el cálculo de la cantidad de residuos generados en la obra se ha empleado EEH AURREZTEN, que es la herramienta de apoyo al Decreto Vasco 112/2012 de Residuos de Construcción y Demolición desarrollada por IHOBE.

Los resultados se han recogido en el punto nº 8 del presente documento, junto con el presupuesto de la gestión.

2 – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA –

Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del Proyecto pasan por el control de las fases de ejecución, durante la cual se procederá a separar debidamente los residuos producidos, a su almacenamiento, transferencia o transporte a vertedero.

Durante estas fases se separarán todos los materiales y elementos que puedan ser reutilizados durante la obra o después, a fin de minimizar el volumen de residuos generados.

3 – REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACION –

Todos los elementos derivados de la ejecución de la presente obra, y dada su escasa cuantía, se consideran inútiles para su reutilización en esta o en otras obras, a excepción de las tierras procedentes de la excavación, que como se ha mencionado anteriormente, son susceptibles de su reutilización.

El escombro se eliminará entregándolo a un gestor de residuos para su gestión.

Deberá hacerse constar en documento fehaciente, 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
- La identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de Febrero, o norma que la sustituya.
- La identificación del gestor de las operaciones de destino.

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 destinarán los residuos.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

4 – SEPARACIÓN DE RESIDUOS –

De acuerdo con el Artículo 5 del Real Decreto, 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.

Los residuos de construcción y demolición 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:

Fracción de RCD	Código LER	Cantidad Umbral
Hormigón	170101	10 Tn
Anexo Ladrillos y Tejas	170102/170103	10 Tn
Metal	1704xx*	En todos los casos
Madera	170201	En todos los casos
Vidrio	170202	0,25 Tn
Plástico	170203	En todos los casos
Papel y cartón	150101	0,25 Tn
Yeso estructural	170802	En todos los casos

Las tierras procedentes de la excavación y de las zanjas son RCD, teniendo que considerarse en el Plan a desarrollar por el Poseedor de residuos, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, como residuo reutilizable en la misma obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Se instalarán dentro del recinto de obra contenedores de escombro distintos para cada tipo de residuo, de modo que el gestor de residuos los retire por separado.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación, documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6 – PLIEGO DE CONDICIONES –

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, se detallan a continuación.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos,..., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Retirada de los materiales de derribo: La Dirección Facultativa suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar. 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 la Dirección Facultativa.

Excavación en zanjas y pozos: Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

A continuación, se detallan los agentes implicados en la gestión de residuos y sus obligaciones al respecto:

a) Productor 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 productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. También la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los

residuos. También el importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Son obligaciones del Productor de residuos de construcción y demolición:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) de apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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.

b) Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Son obligaciones del Poseedor de residuos de construcción y demolición:

- 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, en particular las recogidas en el Artículo 4.1 y en éste Artículo. 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 reutililzación, reciclado o a otras formas de valorización.
- 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 lice4ncia 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 establecida en la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de Febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. 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 destinarán los residuos.

♦ El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

c) Gestor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tiene alguno de los siguientes cometidos: la recogida, el transporte, la transferencia, el almacenamiento, la valorización o la eliminación de los residuos.

Son obligaciones del Gestor de Residuos de residuos de construcción y demolición:

♦ En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de Febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

♦ Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

♦ Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o trasporte, deberá además, transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

♦ En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación, que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos, aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

♦ Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La Administración en el Control de la gestión de residuos:

♦ Las comunidades autónomas y las entidades locales colaborarán y se prestarán la asistencia mutua que pudieran precisar para el cumplimiento de las funciones que, respectivamente, les atribuye la legislación sobre residuos, en particular en relación con la

autorización, vigilancia, inspección y sanción de la producción, posesión y gestión de residuos de construcción y demolición.

- La legislación de las comunidades autónomas podrá exigir la constitución de una fianza y otra garantía financiera equivalente, vinculada al otorgamiento de la licencia municipal de obras al productor de residuos de construcción y demolición, en cuantía suficiente para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que le impone este Real Decreto.
- En aquellas obras cuyo proyecto, de acuerdo con el Artículo 4, incluya un estudio de gestión de residuos de la obra, el cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera equivalente establecida en el apartado anterior, se basará en el presupuesto de dicho estudio. No obstante, si se considera que el presupuesto ha sido elaborado de modo infundado a la baja, se podrá elevar motivadamente dicha fianza.

El marco legislativo al amparo del cual se desarrolla este Real Decreto, es:

- Ley 10/1998 de Residuos (Modificada por el Art. 128 de la Ley 62/2003). Ley que contiene las definiciones de Reutilización, Reciclado, Valorización y Eliminación de Residuos. Ley en la que se recoge la necesidad de contar con autorización administrativa las actividades de valorización y eliminación de residuos por el órgano medioambiental de las comunidades autónomas, así como las actividades de gestión de los residuos peligrosos incluida la recogida, almacenamiento y transporte de los mismos.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

El listado de normativa no exhaustivo referente a residuos se completaría con:

- Resolución de 14 de junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición PNRCD 2001-2006 y a fecha de hoy está el borrador el próximo Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición PNIRDC 2007-2015.

En el campo de los **Residuos Peligrosos**:

- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo sobre **AMIANTO**. Antes Del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este Real Decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo, que se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades.
- Real Decreto 228/2006 sobre los PCB. En el caso de encontrar aparatos como transformadores o condensadores que tengan o sean susceptibles de contener PCB, de acuerdo al R.D. 228/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan, es necesario declarar la posesión de dichos aparatos y eliminarlos antes de 2011.
- Real Decreto 653/2003 de 30 de mayo, sobre **Incineración de Residuos Peligrosos.**
- Real Decreto 833/1988 de 28 de julio, (derogados Arts. 50-51-56 por Ley 10/98), por el que se aprueba el **Reglamento de Ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**

En la **Comunidad Autónoma del País Vasco**, a su vez contamos con la siguiente legislación:

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Determina que quienes soliciten el otorgamiento de las licencias, autorizaciones y demás resoluciones qu habiliten para la ejecución de movimientos de tierras y el cambio de uso de un suelo entre otras, si el emplazamiento ha soportado actividades potencialmente contaminantes de la calidad del suelo, realicen previamente un examen de la calidad del suelo. Además, es necesario iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo, que concluirá con una resolución del órgano

ambiental que declare que el suelo está contaminado, alterado o, en su caso, no alterado, de acuerdo con lo que entiende la ley por tales conceptos. Todo ello a través de empresas acreditadas por la comunidad autónoma.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados. Recoge en un **anexo II los residuos considerados inertes** que tienen origen en las actividades de construcción, demolición, excavación y movimientos de tierras. Asimismo, define relleno y acondicionamiento de terreno por vertido y explanación de residuos de construcción, recogiendo en un anexo III los residuos inertes que son admisibles y prescribiendo la necesidad de autorización para proceder a ello con proyecto técnico que lo defina según la Orden 15/02/1995. Por último, señalar que los transportistas de residuos inertes e inertizados así mismo han de estar registrados en la comunidad.

7 – INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN –

Como se ha mencionado con anterioridad, en la ejecución de esta obra no se prevé la aparición de residuos peligrosos.

8 – PRESUPUESTO –

A continuación, se expone presupuesto desglosado correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	Acondicionamiento entorno ermita San Mamés
Dirección	Larrinbe
Municipio	Amurrio

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	Sergio Fernández Oleaga
Dirección	c/ Pintor Teodoro Dublang, nº 7, bajo
Municipio	Vitoria-Gasteiz
Código Postal	1008
Profesión	ICCP
Nº colegiado	28391

3 Previsión de generación y costes de gestión de residuos

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m^3)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170101	Hormigón	Áridos	2,50	6,00				6,00	0,000	72,000
170103	Cerámicos	Áridos	1,01	1,37				1,37	0,000	27,400
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170201	Madera	Madera	5,46	2,00				2,00	0,000	40,000
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos								
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	1,66	1,37				1,37	0,000	35,620
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos	37,51	90,02				90,02	0,000	1.800,480
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								
170403	Plomo	Metales								
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales								
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales	1,00	1,00				1,00	0,000	12,000
170411	Cableado eléctrico	Metales								
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos	239,16	430,48				430,48	0,000	2.582,874
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos	0,50	1,00				1,00	0,000	12,000

170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento								
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos								
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	2,31	1,37				1,37	0,000	19,180
150101	Envases de papel-cartón	Envases								
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases								
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases								
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
150106	Envases Mixtos	Envases								
040222	Textiles	Textil								
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos								
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,00	0,00				0,00	0,000	0,000
200307	Mesas	Voluminosos								
200307	Sillas	Voluminosos								
200307	Armarios	Voluminosos								
200307	Mamparas	Voluminosos								
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos								
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos								
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos								
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos								
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos								
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos								
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos								
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos								
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos								
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos								
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos								

150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos								
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos								
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos								
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos								
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos								
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos								
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos								
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos								
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos								
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
TOTAL			**291**	**535**	**0**	**0**	**0**	**535**		**4.601,55**

4	**Importe previsible de la fianza**	**5.521,86**

Vigilancia ambiental en obra	54,90

Brigada de limpieza	1.101,30

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[3]	Situación
Madera	Sí	OK
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	OK
Plástico	Sí	OK
Vidrio		
Yeso estructural		
Hormigón	Sí	OK
Cerámicos		
Residuos peligrosos		

7 ¿El vólumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Urbanización	Superficie construida	300
Altura (m³/m²)	0,970	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m³)	Situación
Asfalto	2.400,00	OK
Madera	366,36	OK
Metales	1.000,00	OK
Papel	594,29	OK
Plástico	825,57	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos	1.800,42	OK
Hormigón	2.400,00	OK
Cerámicos	1.350,00	OK
Basuras	1.000,00	OK
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	**1.836,50**	OK

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	**Presentado (Sí/No)**	**Situación**
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Las descripciones y planos de las instalaciones previstas para el manejo de los	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK
8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

[2] Volumen aparente de los residuos generados
[3] Rellenar únicamente para residuos generados

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

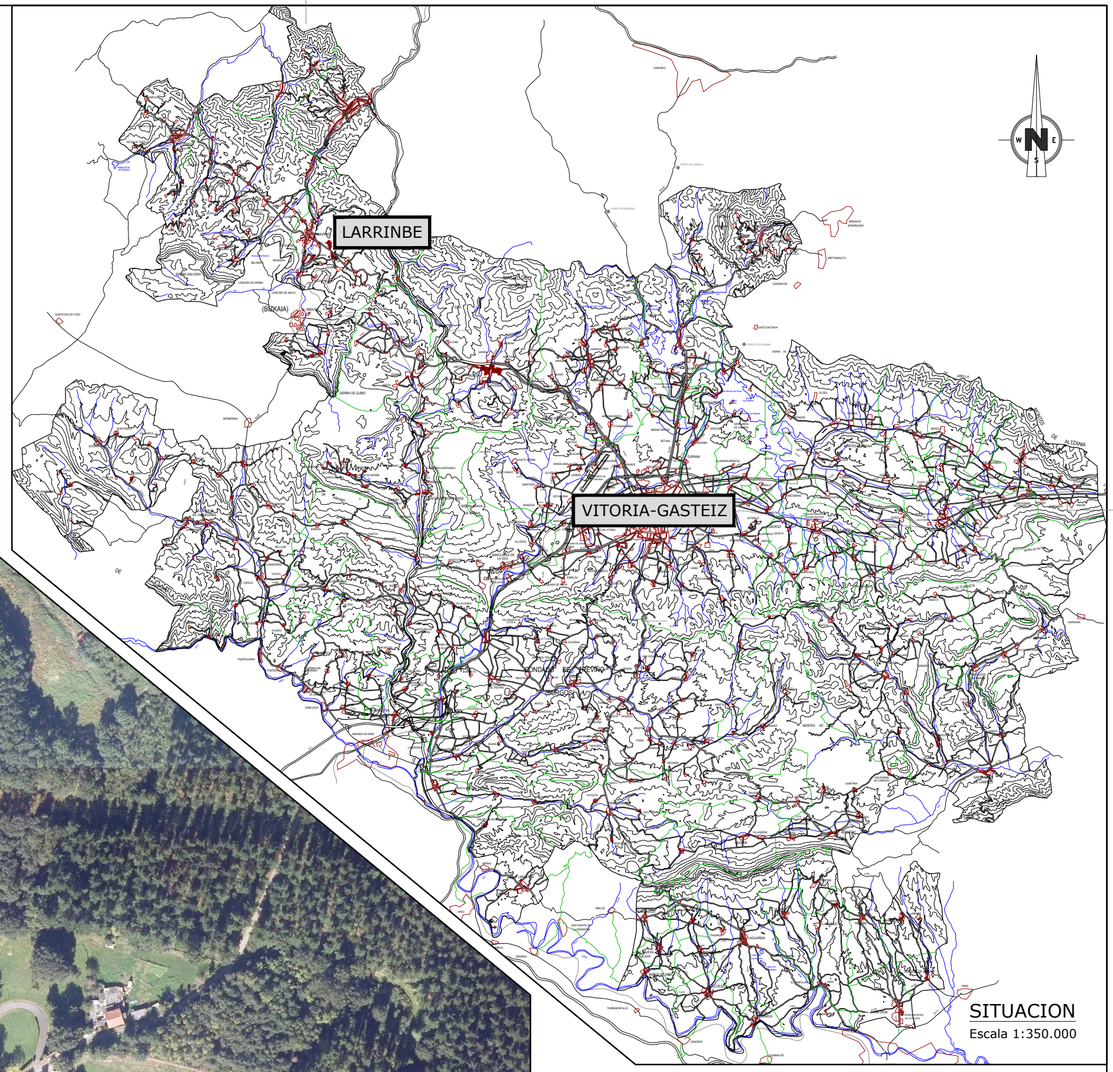
Se ha incluido en el Proyecto un Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud es el Documento nº 5 del presente Proyecto.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS



EMPLAZAMIENTO
Escala 1:2.500



SITUACION
Escala 1:350.000

INDICE DE PLANOS

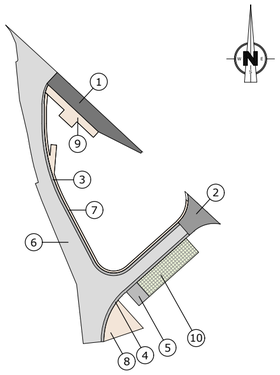
1.- UBICACIÓN.
1-1.- Situación, emplazamiento e indice de planos

2.- PAVIMENTACIÓN.
1-3.- Planta general.
2-3.- Obras de fábrica, secciones tipo y detalles I.
3-3.- Obras de fábrica, secciones tipo y detalles II.

3.- SEÑALIZACIÓN.
1-2.- Planta general.
2-2.- Obras de fábrica, secciones tipo y detalles.

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: UBICACIÓN. Situación, emplazamiento e índice de planos. (rev00)	Zbka:/Nº: 1 Hoja 1 de 1
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.394 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

PLANTA ESQUEMATICA



APEADERO DE BUS:

(1) 101,82 m²

SALIDA A-624

(2) 47,82 m²

CAZ APARCAMIENTO MINUSVALIDO:

(3) 54,46 m²
(4) 26,33 m²
(5) 18,50 m²

AGLOMERADO 1 CAPA:

(6) 561,79 m²

ACERA Y ZONA CONTENEDORES:

(7) 54,48 m²
(8) 57,92 m²
(9) 44,84 m²

APARCAMIENTO:

(10) 87,54 m²

LEYENDA DE PAVIMENTACION

APEADERO DE AUTOBUS:

(1)
0.52 m. DE EXCAVACIÓN.
0.40 m. DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.
0.07 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20, ÁRIDO CALIZO).
0.05 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).

SALIDA A CARRETERA A-624:

(2)
0.51 m. DE EXCAVACIÓN.
0.40 m. DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.
0.06 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20, ÁRIDO CALIZO).
0.05 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).

REMATE CON CAZ Y APARCAMIENTO MINUSVALIDO:

(3)
0.35 m. DE EXCAVACIÓN.
0.15 m. DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.
0.15 m. DE HA-25/P/20/CX2 CON # ELECTROSOLDADO15.15.6
0.05 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).

RESTO DE CALZADA:

(4)
FRESADO.
0.05 m. DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).

ACERA Y ZONA DE CONTENEDORES:

(5)
0.30 m. DE EXCAVACIÓN.
0.15 m. DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.
0.15 m. DE HA-25/P/20/CX2 CON MALLAZO ELECTROSOLDADO B 500 T, 15.15.6; TRATAMIENTO SUPERFICIAL FRATASADO.

ZONA APARCAMIENTO:

(6)
0.40 m. DE EXCAVACIÓN.
0.25 m. DE RELLENO ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.
0.05 m. DE GRAVILLIN
0.10 m. DE LOSA DE CESPED DE 60x40 cm., RELLENA DE TIERRA VEGETAL Y SEMBRADA.

BALDOSA DE PODOTACTIL DE 20x20x6 cm., ancho total=0,40 m.
BALDOSA CON BANDAS ACANALADAS DE 30x30x6 cm., ancho total=1,20 m.

BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 25x(12-15) cm.

BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 20x10 cm.

CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON a=30 cm.

PVC Ø160 mm. — SUMIDERO SIFONICO DE 50x25 cm.

TUBERIA DE PVC, TIPO TEJA Ø250 mm. SN-4.

ARQUETA.

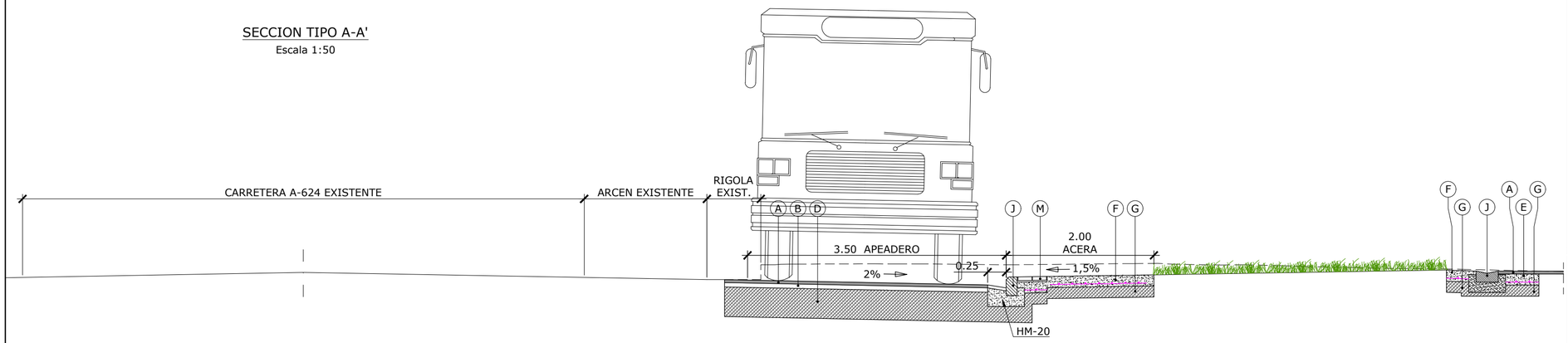
POZO DE REGISTRO D=1,00 m.

EMBOCADURA.

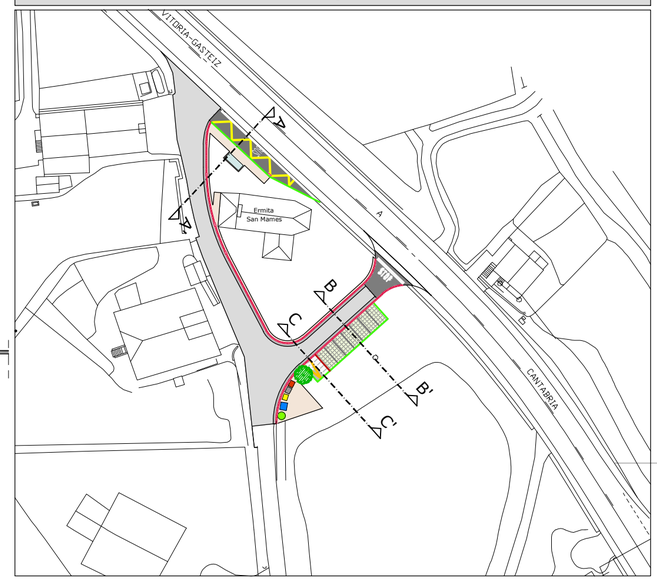
ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN Planta general. (rev00)	Zbka:/Nº: 2 Hoja 1 de 3
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.394 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: 1:250 JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

SECCION TIPO A-A'

Escala 1:50

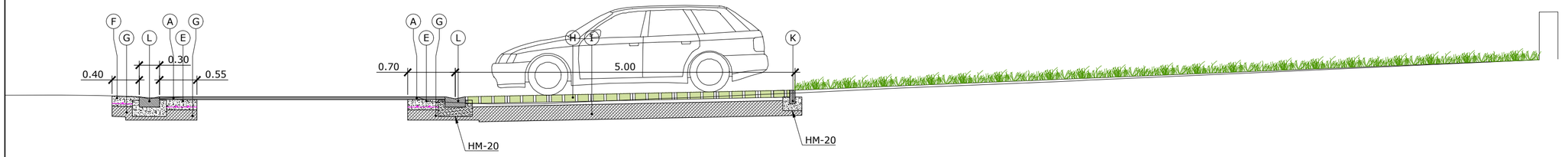


PLANTA ESQUEMATICA



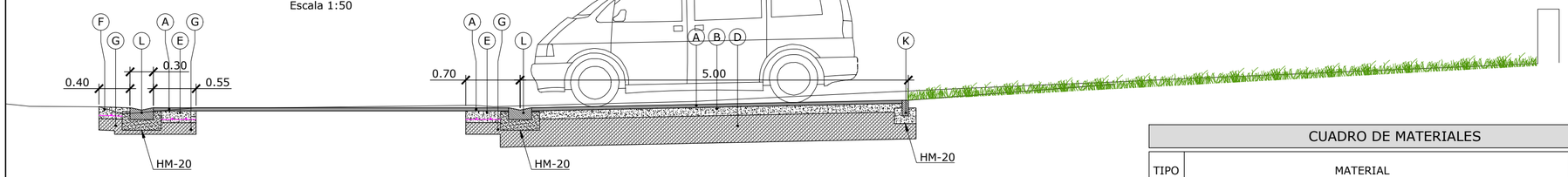
SECCION TIPO B-B'

Escala 1:50



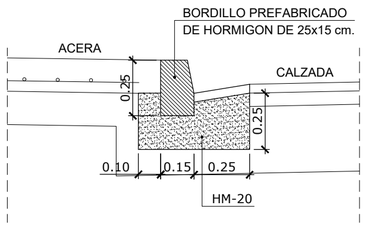
SECCION TIPO C-C'

Escala 1:50



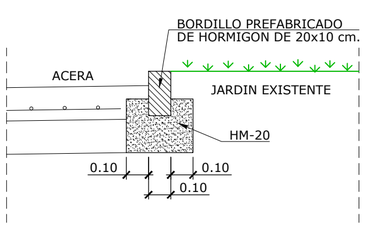
DETALLE DE BORDILLO CON RIGOLA

ESCALA 1:20



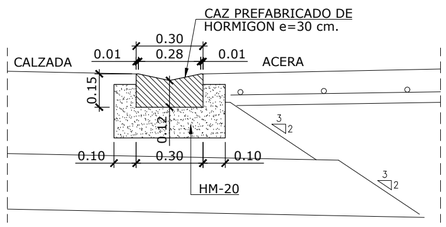
DETALLE DE BORDILLO ENTERRADO

ESCALA 1:20



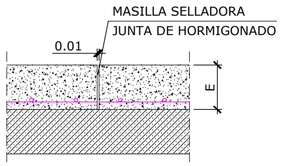
DETALLE DE CAZ PREFABRICADO

ESCALA 1:20



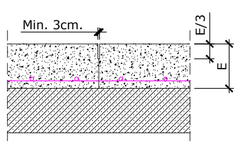
DETALLE JUNTA DE HORMIGONADO

ESCALA 1:10



DETALLE JUNTA DE RETRACION

ESCALA 1:10



CUADRO DE MATERIALES

TIPO	MATERIAL	ESPESORES (cm.)
A	AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).	5
B	AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20 ARIDO CALIZO).	6
C	AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20 ARIDO CALIZO).	7
D	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	40
E	HA-25/P/20/XC2 ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO B-500T, 15.15.6.	15
F	HA-25/P/20/XC2 ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO B-500T, 15.15.6., tratamiento superficial FRATASADO.	15
G	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	15
H	LOSA DE CESPED DE 60x40 cm., RELLENA DE TIERRA VEGETAL Y Y SEMBRADA + GRAVILLIN.	10+5
I	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	25
J	BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 25x(12-15) cm.	
K	BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 20x10 cm.	
L	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN.	
M	BALDOSA DE PODOTACTIL ancho total=0,40 m. BALDOSA CON BANDAS ACANALADAS ancho total=1,20 m.	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	Recubrimiento nominal (mm)
Toda la obra	HA-25 / B / 20 / XC2	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Hormigón limpieza	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Dados anclaje	HM-20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
Losa nivelación	HM-15	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
--					

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	
Toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15	435	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR
Cimentación					
Muros					
Pilares					
Vigas y forjados					

EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	YG = 1,00	YG = 1,35
Permanente de valor no constante	YG* = 1,00	YG* = 1,50
Variable	YQ = 0,00	YQ = 1,50

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021

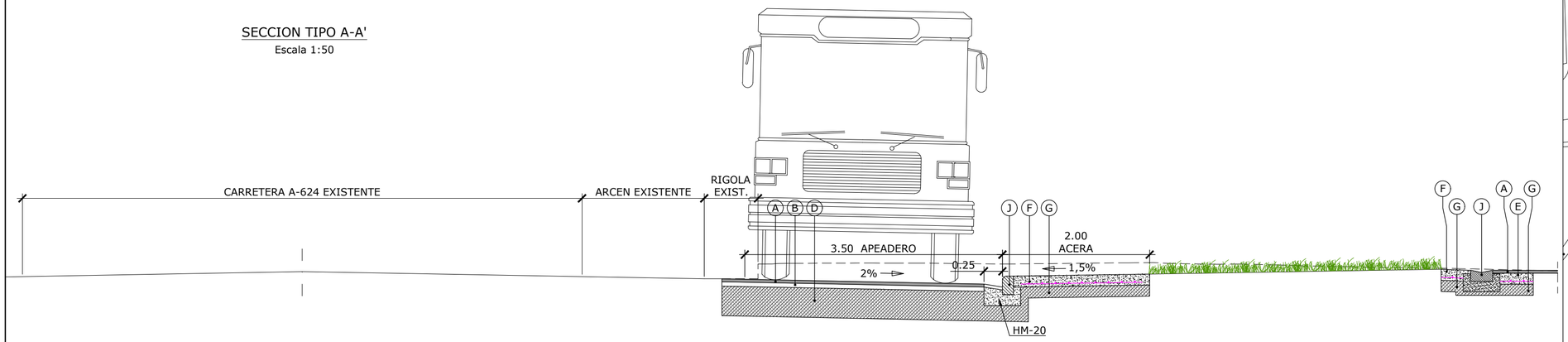
ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación ...)	Emparrillado inferior	50 Ø ≤ 100 cm.
	Emparrillado superior	50 Ø ≤ 50 cm.
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm.
	Separación entre emparrillados	100 cm.
Vigas		100 cm.
Soportes (1)		100 Ø ≤ 200 cm.

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
Ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador.

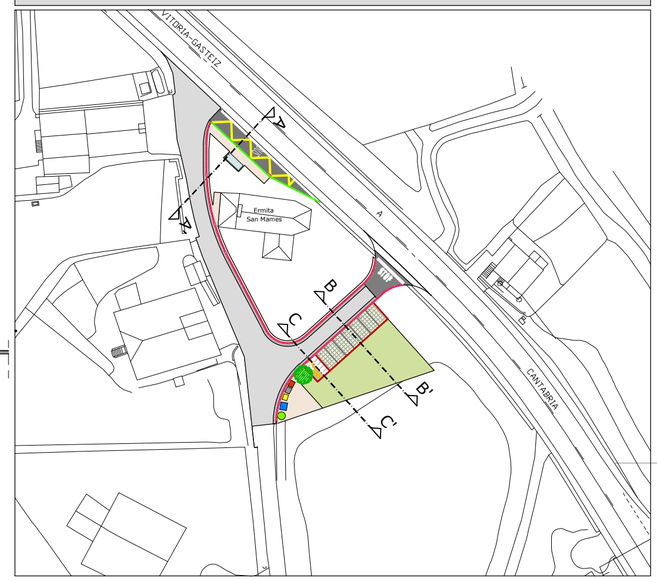
ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN Obras de fábrica, secciones tipo y detalles I. (rev00)	Zbka:/Nº: 2 Hoja 2 de 3
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.334 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

SECCION TIPO A-A'

Escala 1:50

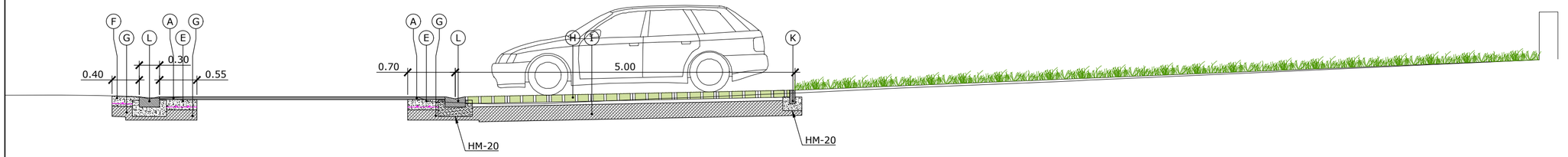


PLANTA ESQUEMATICA



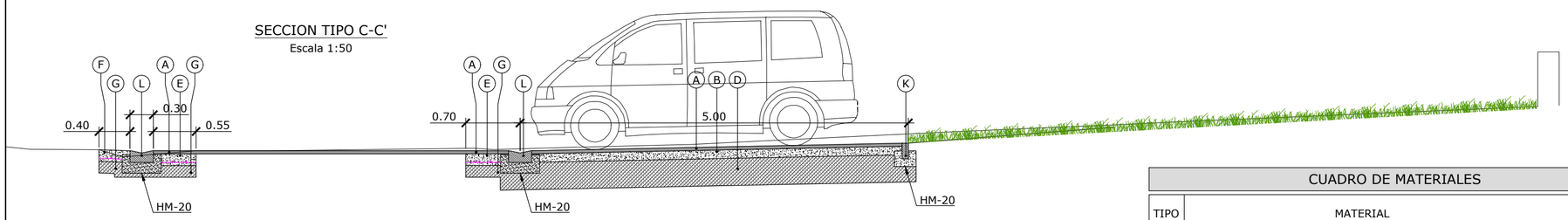
SECCION TIPO B-B'

Escala 1:50



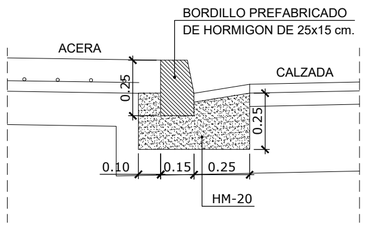
SECCION TIPO C-C'

Escala 1:50



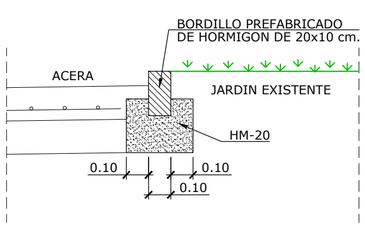
DETALLE DE BORDILLO CON RIGOLA

ESCALA 1:20



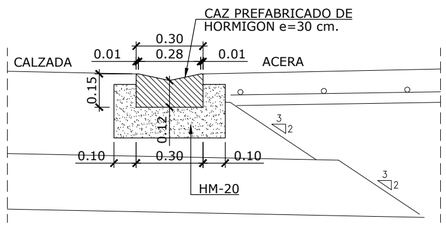
DETALLE DE BORDILLO ENTERRADO

ESCALA 1:20



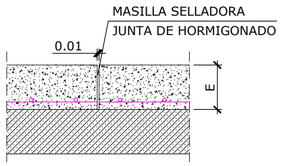
DETALLE DE CAZ PREFABRICADO

ESCALA 1:20



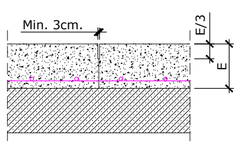
DETALLE JUNTA DE HORMIGONADO

ESCALA 1:10



DETALLE JUNTA DE RETRACION

ESCALA 1:10



CUADRO DE MATERIALES

TIPO	MATERIAL	ESPESORES (cm.)
A	AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF 50/70 D OFITA (D-12, ÁRIDO OFITA).	5
B	AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20 ARIDO CALIZO).	6
C	AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20 ARIDO CALIZO).	7
D	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	40
E	HA-25/P/20/XC2 ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO B-500T, 15.15.6.	15
F	HA-25/P/20/XC2 ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO B-500T, 15.15.6., tratamiento superficial FRATASADO.	15
G	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	15
H	LOSA DE CESPED DE 60x40 cm., RELLENA DE TIERRA VEGETAL Y Y SEMBRADA + GRAVILLIN.	10+5
I	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32.	25
J	BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 25x(12-15) cm.	
K	BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO DE 20x10 cm.	
L	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN.	
M	SIEMBRA DE CESPED.	
N	TIERRA VEGERAL.	40

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	Recubrimiento nominal (mm)
Toda la obra	HA-25 / B / 20 / XC2	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Hormigón limpieza	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Dados anclaje	HM-20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
Losa nivelación	HM-15	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
--					

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	
Toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15	435	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR
Cimentación					
Muros					
Pilares					
Vigas y forjados					

EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	YG = 1,00	YG = 1,35
Permanente de valor no constante	YG* = 1,00	YG* = 1,50
Variable	YQ = 0,00	YQ = 1,50

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021

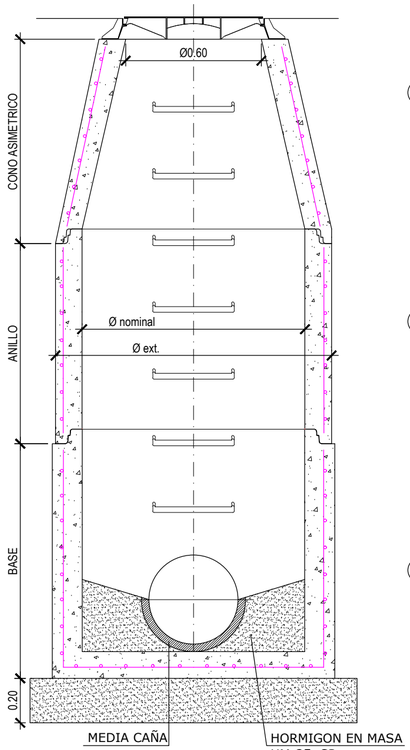
ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación ...)	Emparrillado inferior	50 Ø ≤ 100 cm.
	Emparrillado superior	50 Ø ≤ 50 cm.
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm.
	Separación entre emparrillados	100 cm.
Vigas		100 cm.
Soportes (1)		100 Ø ≤ 200 cm.

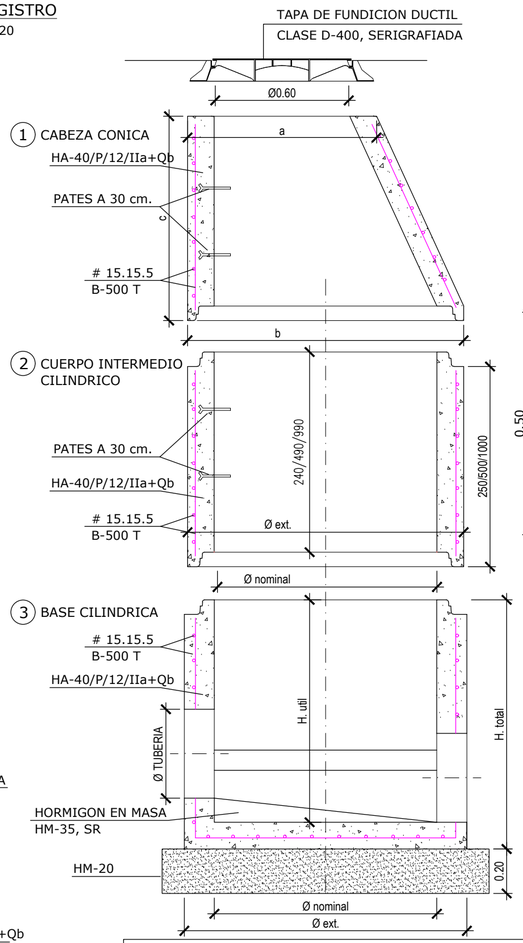
(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
Ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador.

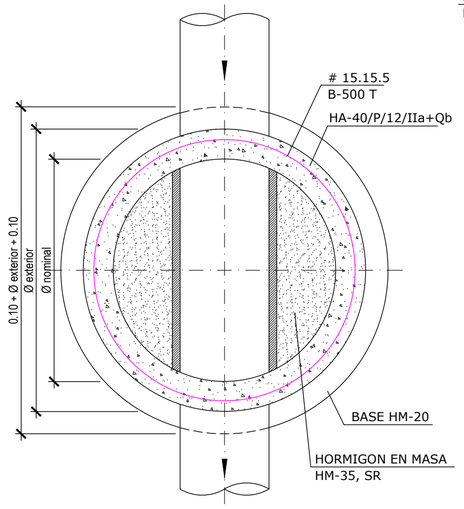
ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN Obras de fábrica, secciones tipo y detalles. (rev00)	Zbka:/Nº: 2 Hoja 2 de 2
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.334 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

POZO DE REGISTRO

Escala 1:20



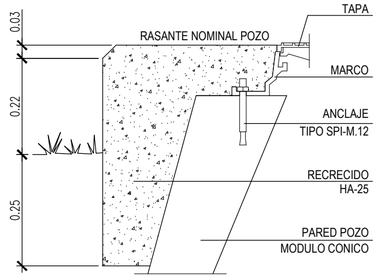




NOTA: Para tuberías de Ø200, 250, 315, 400 y 500 mm. POZO Ø nominal 1000
Para tubería de Ø630 mm. POZO Ø nominal 1200

REMATE SUPERIOR DE POZO

Escala 1:10



EL RECRECIDO O PICADO DEL MODULO CONICO HASTA ENRASARLO CON EL PAVIMENTO ESTA INCLUIDO EN EL PRECIO DE LA TAPA DE REGISTRO

Ø interior DE POZO SEGUN PROFUNDIDAD
H ≤ 2,50 m. ---------- Ø int. 1,00 m.
H ≥ 2,50 m. ---------- Ø int. 1,20 m.

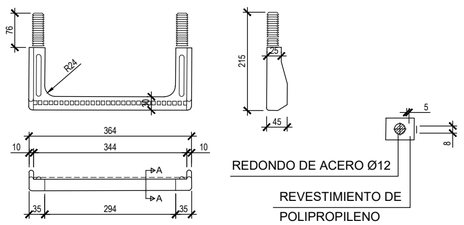
DIMENSIONES DE CONO ASIMETRICO				
CONO (mm)	a (mm)	b (mm)	c (mm)	Peso (kg)
Ø1000x67xØ600	840	1240	670	567
Ø1200x70xØ600	900	1500	700	1080

DIMENSIONES DE ANILLO				
ANILLO (mm)	Ø nominal (mm)	Ø ext (mm)	H. util (mm)	Peso (kg)
Ø1000x0,25 m.	1000	1240	250	250
Ø1000x0,50 m.	1000	1240	500	502
Ø1000x1,00 m.	1000	1240	1000	1010
Ø1200x0,25 m.	1200	1505	250	380
Ø1200x0,50 m.	1200	1505	500	750
Ø1200x1,00 m.	1200	1525	1000	1530

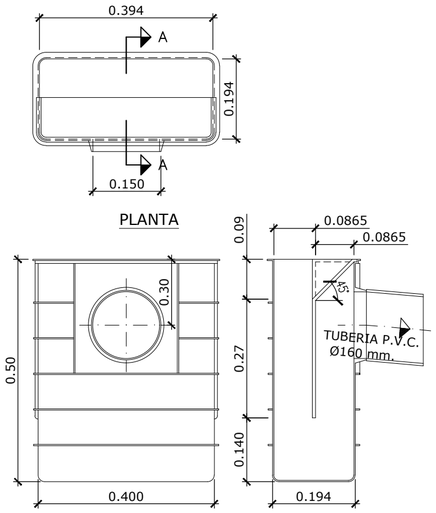
DIMENSIONES DE BASE				
Ø nominal (mm)	Ø ext (mm)	H. util (mm)	H total (mm)	Peso (kg)
1000	1270	1000	1120	1440
1200	1520	1100	1265	2453
1200	1520	1650	1825	4000

PATES DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO

Escala 1:10

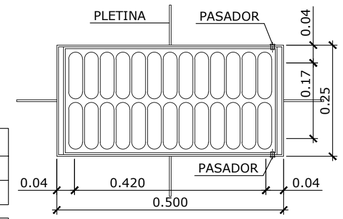


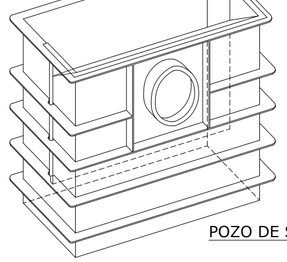
SUMIDERO SIFONICO DE 50x25 cm.



REJILLA ABATIBLE EN "V" C-250

ESCALA 1:10

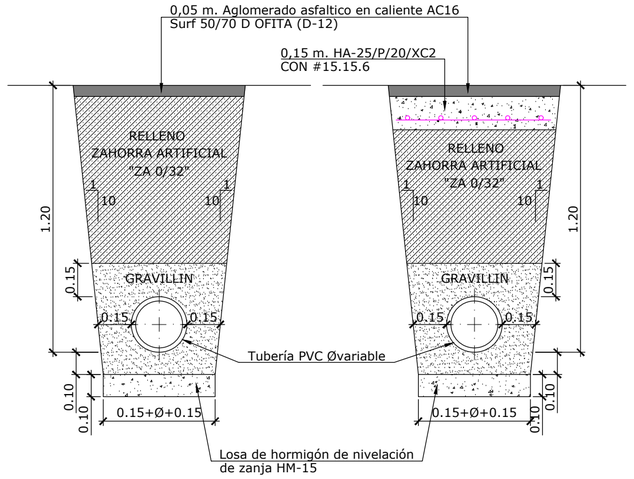




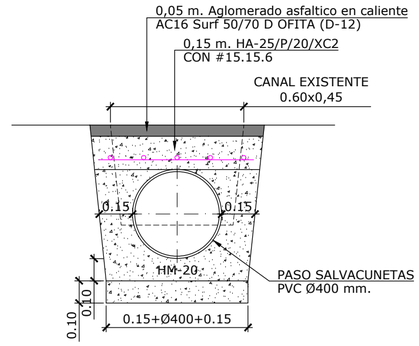
POZO DE SUMIDERO

SECCIONES TIPO DE ZANJAS

Escala 1:20

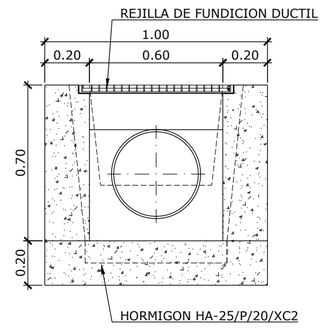


*NOTA: CON PENDIENTES LONGITUDINALES = Ó MENORES DEL 1,00%, LA CAMA DEL COLECTOR SE EJECUTARA CON HORMIGON EN MASA HM-15.

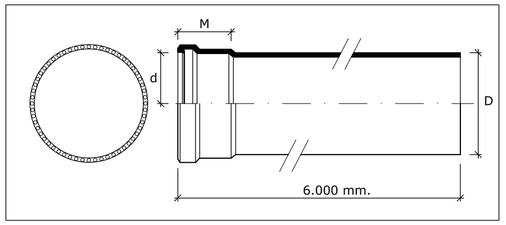


ARQUETA DE 60x60 cm.

Escala 1:20

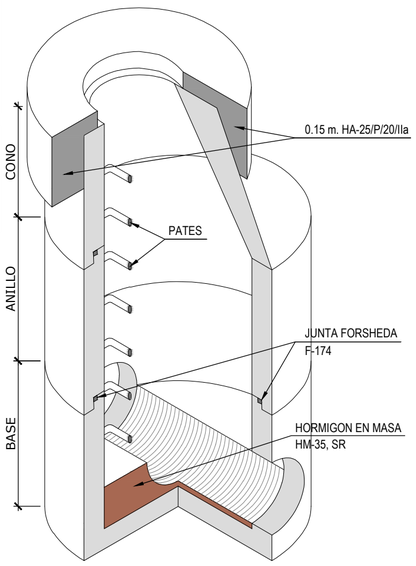


TUBERIA DE P.V.C. RIGIDO PARA SANEAMIENTO. UNION POR JUNTA ELASTICA INCORPORADA.



LUBRICANTES	Se utiliza para facilitar la entrada del tubo en las copas con anillo de caucho	CONTENIDO
		0,75 L.

DIAMETRO EXTERIOR D(mm.)	ESPESOR MINIMO (mm.)	DIAMETRO INTERIOR D(mm.)	DIAMETRO EXTERIOR EMBOCADURA
160	4,00	152,00	194,0
250	6,20	237,60	295,0



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	Recubrimiento nominal (mm)
Toda la obra	HA-25 / B / 20 / XC2	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Hormigón limpieza	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Dados anclaje	HM-20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
Losa nivelación	HM-15	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
--					
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR
Toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15	435	
Cimentación					
Muros					
Pilares					
Vigas y forjados					
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)				
	Efecto favorable	Efecto desfavorable			
Permanente	YG = 1,00	YG = 1,35			
Permanente de valor no constante	YG* = 1,00	YG* = 1,50			
Variable	YQ = 0,00	YQ = 1,50			

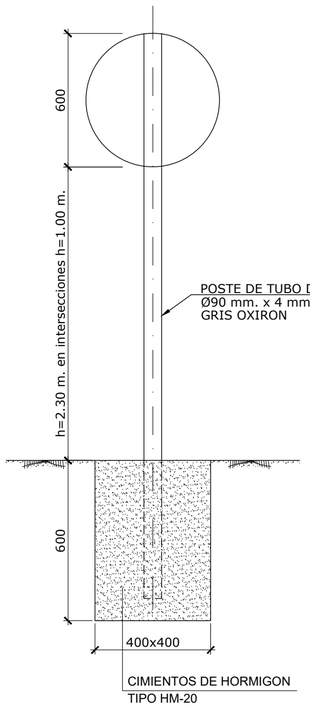
DISPOSICIÓN DE SEPARADORES CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021		
ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación ...)	Emparrillado inferior	50 Ø ≤ 100 cm.
	Emparrillado superior	50 Ø ≤ 50 cm.
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm.
	Separación entre emparrillados	100 cm.
Vigas		100 cm.
Soportes (1)		100 Ø ≤ 200 cm.

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
Ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador.

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN Obras de fábrica, secciones tipo y detalles II. (rev00)	Zbka:/Nº: 2 Hoja 2 de 2
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.334 fdo. Sergio Fernandez Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

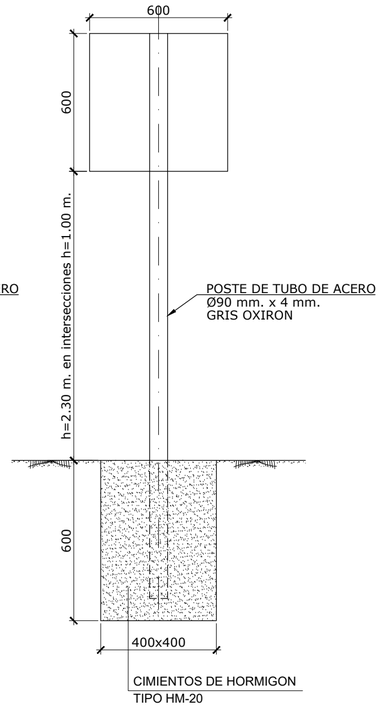


ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004 DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN Planta general. (rev00)	Zbka:/Nº: 3 Hoja 1 de 2
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n: 28.394 fdo. Sergio Fernández Oleaga	ESKALA:/ESCALA: 1:500 JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2



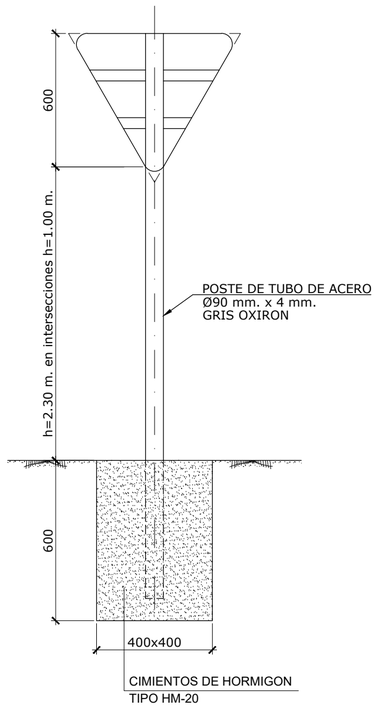
SEÑAL CIRCULAR

Sin Escala



SEÑAL CUADRADA

Sin Escala

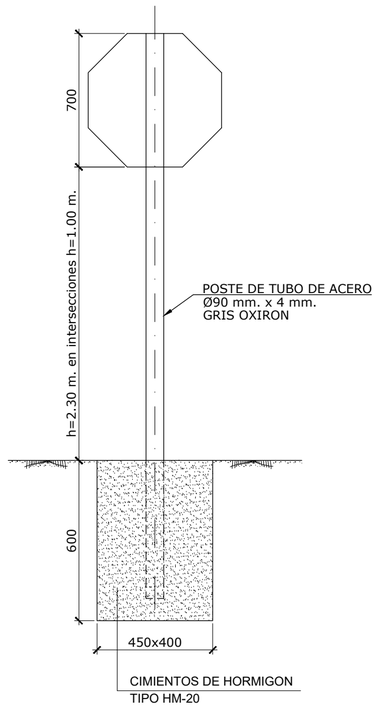


SEÑAL DE CEDA EL PASO

Sin Escala

SEÑAL DE STOP

SIN ESCALA



BORDE DE CALZADA

M-2.6



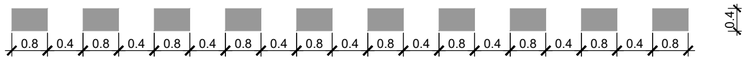
LINEA DE DETENCION

M-4.1



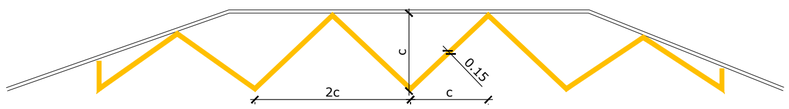
LINEA DE CEDA EL PASO

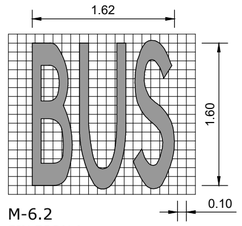
M-4.2



LINEA EN ZIGZAG

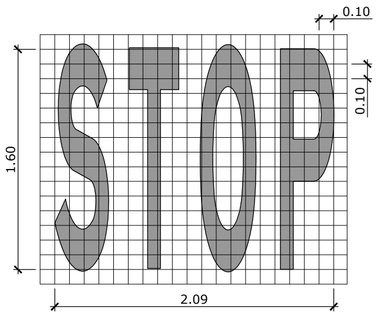
M-7.9





M-6.2

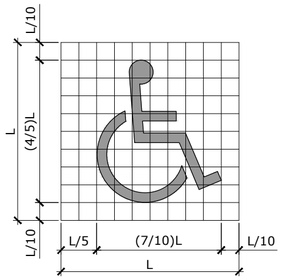
SIN ESCALA



M-6.4 STOP

(PARA VIA CON Vm < 60Km/h.)

SIN ESCALA



SIMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD

Fondo: azul Pantone Reflex Blue

Simbolo: blanco

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	Recubrimiento nominal (mm)
Toda la obra	HA-25 / B / 20 / XC2	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Hormigón limpieza	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	50
Dados anclaje	HM-20	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
Losa nivelación	HM-15	ESTADÍSTICO	1,50	16,6	35
--					
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR
Toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15	435	
Cimentación					
Muros					
Pilares					
Vigas y forjados					
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN		Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
		Efecto favorable		Efecto desfavorable	
Permanente		YG = 1,00		YG = 1,35	
Permanente de valor no constante		YG* = 1,00		YG* = 1,50	
Variable		YQ = 0,00		YQ = 1,50	

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021		
ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación ...)	Emparrillado inferior	50 Ø ≤ 100 cm.
	Emparrillado superior	50 Ø ≤ 50 cm.
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm.
	Separación entre emparrillados	100 cm.
Vigas		100 cm.
Soportes [1]		100 Ø ≤ 200 cm.

[1] Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
Ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador.

ERAGILEA:/PROMOTOR: JUNTA ADMINISTRATIVA DE LARRINBE	DATA:/FECHA: Abril 2025
IZENBURUA:/TITULO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)	GAKA:/CLAVE: 25/004
	DATUM: ETRS89
PLANOAREN IZENBURUA:/TITULO DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN Obras de fábrica, secciones tipo y detalles. (rev00)	Zbka:/Nº: 3 Hoja 2 de 2
EL INGENIERO DE C. C. y P. Colegiado n.: 28.334 fdo. Sergio Fernandez Oleaga	ESKALA:/ESCALA: indicadas JATORRIZKOAK ORIGINALES DIN A-2

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

INDICE:

1 1ª PARTE - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3

101.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
102.- DISPOSICIONES GENERALES 4
103.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS 5
104.- INICIACION DE LAS OBRAS 9
105.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 9
106.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 13
107.- MEDICION Y ABONO 14
108.- OFICINA DE OBRA 16
109.- RECEPCIONES 16
110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION 16
111.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 17

2 CAPITULO 2 – CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES 18

200.- PRESCRIPCIONES GENERALES 18
201.- CEMENTO 19
202.- AGUAS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 20
203.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 20
204.- MADERAS 21
205.- HORMIGONES 21
206.- ENCOFRADOS Y MOLDES 30
207.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 31
208.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS 31
209.- MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS 32
210.- ZAHORRAS ARTIFICIALES 32
211.- MATERIALES RECICLADOS 41
212.- BETUNES ASFÁLTICOS 45
213.- EMULSIONES BITUMINOSAS 46
214.- TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO 46
215.- JUNTAS PARA TUBERIAS 52
216.- ARQUETAS PREFABRICADAS 55
217.- POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES SIN PRESIÓN 55
218.- POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS 57
219.- UNION POZO -TUBERIA 58
220.- SUMIDEROS E IMBORNALES DE POLIPROPILENO 60
221.- CANALES DE HORMIGÓN POLÍMERO 61
222.- REJILLAS 62
223.- TAPAS DE ARQUETA 65
224.- BORDILLOS 66
225.- CAZ PREFABRICADO 67
226.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO 67

3 CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 69

300.- DEMOLICION 69
301.- EXCAVACIONES 72
302.- EXCAVACION DE ZANJAS 75
303.- AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION 76
304.- DESPRENDIMIENTOS 76
305.- RELLENO DE ZANJAS 76
306.- CORTE DEL PAVIMENTO PARA APERTURA DE ZANJA 77
307.- ENTIBACIONES 77
308.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 79
309.- DRENES LONGITUDINALES 81
310.- FRESADO 82

4 CAPITULO 4.- SANEAMIENTO 84

400.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS 84
401.- CUNETAS Y ACEQUIAS 84
402.- ARQUETAS 85
403.- POZOS DE REGISTRO 87
404.- COLECTOR DE PVC Y PE 90
405.- CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGON 90

406.- DRENES LONGITUDINALES 91
407.- IMBORNALES Y SUMIDEROS 92
408.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO Y REJILLAS 93
409.- OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR 94
410.- PLACA DE HORMIGON HM-20 EN ZANJA 95
411.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON 95

5 CAPITULO 5.- AFIRMADOS 98

500.- BASES GRANULARES 98
501.- RIEGOS DE IMPRIMACION 107
502.- RIEGOS DE ADHERENCIA 111
503.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 114
504.- SOLERA DE HORMIGÓN FRATASADO 132
505.- BORDILLOS 133
506.- PAVIMENTO LOSA CESPED 135

6 CAPITULO 6. OBRAS DE FABRICA 136

600.- REFUERZO DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES 136
601.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 137
602.- HORMIGON CICLOPEO 138
603.- HORMIGONES 138
604.- ENCOFRADOS Y MOLDES 147
605.- MAMPOSTERÍA 148

7 CAPITULO 7. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 151

700.- MARCAS VIALES 151
701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 157

8 CAPITULO 8. VARIOS 167

800.- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN VARIOS E IMPREVISTOS 167
801.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 167

1 1ª PARTE - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

101.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

101.1.- **Definición**

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en el "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)".

101.2.- **Ámbito de aplicación**

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas, disposiciones y ordenanzas:

1. Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre).
2. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (RD 1098/2001 de 12 de octubre)
3. Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
4. Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
5. Legislación sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
6. Norma MV_104_1962 del Ministerio de la Vivienda. D. 17_1_1963.
7. Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos y sus posteriores modificaciones.
8. El Código de Hormigón Estructural
9. Instrucción Eduardo Torroja para estructuras de acero I.E.M. _ 62 y MV _ 103.
10. "Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras del hormigón armado" (C.E.B.).
11. Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (M.O.P. de julio de 1973).
12. Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la asociación técnica de derivados del cemento (T.D.C.).
13. Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Setiembre de 1986 del MOPU
14. Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX, del año 2007.
15. Guías técnicas y recomendaciones de montaje de tuberías de los propios fabricantes o sus asociaciones profesionales
16. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
17. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG_3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y sus actualizaciones
18. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
19. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

20. Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.

21. Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O), normas UNE-EN, etc.

22. Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.).

23. Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.), aprobadas por Decreto número 3.565/1972 de 23 de Diciembre.

24. Normativa local aplicable en materia de parques y jardines.

25. En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

101.2.1.- Coincidencias y modificaciones

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este proyecto, serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida.

102.- DISPOSICIONES GENERALES

102.1.- **Dirección de las obras**

La dirección de las obras objeto del presente P.P.T.P. corresponde a la entidad promotora, la cual nombrará su representante o representantes, de acuerdo con las funciones que en cada caso aquél determine.

102.2.- **Funciones del Director**

El Ingeniero Director de las obras será el representante de la Administración ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas a continuación:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

102.3.- **Personal del Contratista**

El Contratista comunicará por escrito al Promotor, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente del mismo y de las obras y pruebas previstas, para representarlo como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Esta persona tendrá la titulación de Ingeniero y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

El Director 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 el Contratista y el Promotor.

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

102.4.- **Ordenes al Contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 8 del PCAG. Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Ordenes diligenciado previamente, quedando aquel obligado a firmar el oportuno acuse de recibo, o bien mediante oficio.

102.5.- **Libro de Incidencias**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 del PCAG. El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

103.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

103.1.- **Descripción de las obras**

La solución proyectada prevé la disposición de un caz prefabricado de hormigón de 30 cm de ancho en el perímetro sur, este y oeste de la parcela 761 del polígono 7 donde se sitúa la ermita.

Hacia el interior de la parcela, dicho caza contará un pequeño refuerzo de hormigón de 40 cm de ancho para evitar su desplazamiento ante el paso de un vehículo.

Dicho refuerzo se ensanchará, sensiblemente como se encuentra hoy en día, en el acceso a la ermita.

En la zona noroeste de la parcela de la ermita, se proyecta la ejecución de un nuevo andén para la parada del autobús de línea y escolar.

El ancho del andén será de 3,50 m y junto al mismo se ejecutará una acera de 2,00 m de ancho de hormigón semipulido, donde se dispondrá la futura marquesina para protección de los usuarios.

La longitud del andén será de 18 m y el carril de aceleración será de 12 m.

El carril de deceleración se ha eliminado, aprovechando para ello el acceso al barrio de San Mamés existente.

Se ha previsto que el vial situado al oeste de la ermita sirva únicamente como acceso al barrio y el este que sea de salida para lo que se han mejorado los radios de giro en su entronque con la carretera A-624 pasando a 8 m.

Por último, en la parcela 762, situada al este de la de la ermita, se ha proyectado una zona destinada a aparcamiento de vehículos, conformada por 8 plazas, de las que una de ellas se reservará para el estacionamiento de personas con movilidad reducida.

Al sur del estacionamiento de vehículos se ha proyectado un espacio para ubicar la isla de contenedores de basuras existente.

Para la evacuación de las aguas pluviales se ha proyectado la colocación de caces prefabricados de hormigón de 30 cm de anchura en las márgenes de los pavimentos asfálticos de los viales.

En el vial oeste, las aguas recogidas serán conducidas a una red de saneamiento de aguas pluviales existentes en la zona norte de la misma.

Las del vial este, finalizarán en la cuneta de la carretera A-624, igual que lo hacen hoy en día, dado que no existe una red de saneamiento de aguas pluviales a la que se puedan desviar y siendo la cuenca vertiente, exactamente igual que la actual.

En el vial oeste se ha proyectado la colocación de sumideros con caja de polipropileno y rejilla de fundición cóncava de 50x25 cm conectado a una red de saneamiento de aguas pluviales con tubo de PVC tipo teja, SN4, de 160 mm de diámetro exterior.

El colector principal hasta el colector existente, estará conformado por tubo de PVC tipo teja, SN4, de 250 mm de diámetro exterior.

En los cambios de alineación, en los entronques de dos colectores y como máximo cada 50,00 ml. se dispondrán pozos de registro para limpieza e inspección de los colectores.

Los tubulares de la red de saneamiento habrán de ir alojados en una zanja a las profundidades indicadas en los perfiles longitudinales. Los tubos se alojarán sobre lecho de gravillín de 10 cm. y recubrimiento de 15 cm. por encima de su generatriz superior.

En su trazado por zonas pavimentadas habrá de reforzarse la tubería con zahorra artificial ZA-0/32, extendida en tongadas de 30 cm. de espesor hasta alcanzar la rasante de los viales y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Normal.

En cuanto a los pavimentos proyectados para cada actuación, estos han sido los siguientes:

<u>Firmes anden parada autobús</u>

El paquete de firmes proyectado en el andén es de:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,07 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), árido calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Y en la acera perimetral es de:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.

La acera se encuentra sobrelevada con respecto al pavimento mediante un bordillo de 25 cm de alto y 15 cm en la base 12 cm en la coronación, de hormigón prefabricado de hormigón, con rigola de hormigón HM-20, de 25 cm de anchura y 20 cm de espesor.

En la acera se proyecta un encintado de 40 cm de ancho con baldosa podotactil de 20x20 cm y 4 cm de espesor situada junto al bordillo y una franja perpendicular de baldosa acanalada de 1,20 m de ancho.

Firmes aparcamiento vehículos

El aparcamiento de vehículos estará conformado por losa césped, con el siguiente paquete de firmes:

- 0,25 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,10 m de losa césped de 10 cm de espesor y dimensiones en planta de 60x40 cm, dispuestas sobre 3-4 cm de gravillín.
- El relleno de los alveolos de la losa césped estará conformado por mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera:
  1. Preparación de la mezcla
  2. Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
  3. Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
  4. Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

El estacionamiento de personas con movilidad reducida contará con el siguiente paquete de firmes:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

En el fondo y los laterales del aparcamiento se prevé la colocación de un bordillo elevado de hormigón prefabricado de 25 cm de alto y 15 cm en la base y 12 cm en la coronación, que impida el acceso de los vehículos a la zona verde.

Firmes viales actuales

Sobre los viales actuales, se han proyectado tres tipos de pavimentación.

En donde existe firme bituminoso, se ha proyectado el fresado del mismo y el extendido de una capa de 5 cm de espesor de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

En los laterales, junto al nuevo caz, en donde se prevé ensanchar el vial actual, se proyectan:

- 0,15 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,15 m de solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, armado con un mallazo electrosoldable B 500 T, 15.15.5, con las correspondientes juntas de dilatación cada 25 m^2 y con un tratamiento superficial fratasado a máquina.
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Y, por último, en la zona de entronque con la carretera A-624, donde se proyecta modificar la misma para ampliar los radios de giro y ejecutar un paso salvacunetas conformado por tubería de PVC tipo teja, SN-4, de 400 mm de diámetro exterior envuelta en hormigón, el paquete de firmes estará conformado por:

- 0,40 m de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 100% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- 0,06 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 base 50/70 G (G-20), árido calizo
- 0,05 m de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 surf 50/70 D (D-12), árido ofítico.

Por último, las obras se han completado con la señalización horizontal y vertical, mobiliario urbano y demás elementos para completar su urbanización.

El presente Proyecto ha tenido muy en cuenta el valor ecológico y paisajístico de la zona de Larrinbe afectada por las obras, proponiendo el trazado menos agresivo posible.

La estética de la obra ha sido igualmente considerada y se ha pretendido la integración en el paisaje de todas las obras civiles proyectadas.

103.2.- **Planos**

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director 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 al Contratista.

También se considerarán "planos" aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director.

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.

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

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

103.2.1.- Contradicciones, omisiones o errores

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

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

103.3.- **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.

103.3.1.- 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

103.3.2.- 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.

104.- INICIACION DE LAS OBRAS

104.1.- **Inspección de las obras**

La inspección de las obras corresponde al personal que para ello destine el Promotor de las obras.

104.2.- **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 de los puntos principales 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.

104.3.- **Programa de trabajos**

Una vez adjudicado definitivamente el Contrato, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá los siguientes documentos:

a) Gráfico de barras (diagrama de Gant), 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 de 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.

104.4.- **Orden de iniciación de las obras**

El Director 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.

105.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

105.1.- **Replanteo**

- El Promotor pondrá a disposición del Contratista una relación escrita de las bases que constituyen la red primera del 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; los datos geométricos que determinan el replanteo de las conducciones, colectores, obras de fábrica 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.

- La Dirección de la 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 de los ejes, así como de todas y cada una de las obras de fábrica y demás obras singulares especificadas en el Proyecto.

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.

Todos los gastos de replanteo son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del contratista la colocación e incorporación de las bases de replanteo que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

- 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 aquélla y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. 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.

105.2.- **Equipos y Maquinaria**

- El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios 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.

- 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.

105.3.- **Ensayos**

- Aunque la inspección de la calidad de los materiales y obras corresponde al Promotor, el control permanente de la calidad es de cuenta y riesgo del Contratista, debiendo para ello 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 las Obras.

- 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 PPTG y PPTP, hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

- Serán de cuenta del Contratista el personal no cualificado necesario en el campo para los ensayos y pruebas de inspección de la calidad realizada por la Dirección de obra, así como el transporte al laboratorio de las muestras y probetas.

105.4.- **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 y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene el Director. 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.

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 Administración, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director, 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.

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 fases de ejecución simultánea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su posterior empleo, sin que por ello tenga derecho a plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al Director que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuenta y riesgo.

105.5.- **Acopios**

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la Obra habrán de ser previamente autorizados por el Director. Para ello el Contratista propondrá el plan 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.

105.6.- **Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director 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 ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

105.7.- **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 lo exigiera, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para el Promotor.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director, 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 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.

105.8.- **Construcción y conservación de desvíos**

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales 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. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización, serán de cuenta del Contratista, así como su demolición, en su caso, a excepción de aquellos desvíos provisionales contemplados en el Proyecto, que serán de abono de acuerdo con las condiciones fijadas.

105.9.- **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, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

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

105.10.- **Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diera, a este respecto, la Dirección de las Obras.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial así como los daños ocasionados por:

- 1 Drenaje
- 2 Heladas
- 3 Incendios
- 4 Uso de explosivos

105.11.- **Modificaciones de obra**

El Promotor 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.

105.12.- **Aumento o disminución del volumen de obra**

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

105.13.- **Conservación del paisaje**

El Contratista prestará especial atención al efecto que pueden tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para la 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 de que 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.

106.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

106.1.- **Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e 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.
De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director, será responsable el Contratista y reparados por su cuenta en la forma que indique el Director.

106.2.- **Objetos encontrados**

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos de la obra o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la obra.

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión. de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

106.3.- **Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran

producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

106.4.- **Permisos y licencias**

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

El Contratista se atendrá a las limitaciones de peso establecidas por la Diputación Foral de Alava 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 el Promotor.

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.

106.5.- **Reposición de los Servicios Afectados**

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por la construcción de las obras, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de agua, caminos, cursos de agua, acequias, etc., serán gestionados por el Contratista, que también llevará a cabo, 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 ese apartado.

106.6.- **Vertederos, préstamos y canteras**

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, prestamos y canteras que el Contratista requiere para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime conveniente 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.

106.7.- **Terminación y limpieza final 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, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

107.- MEDICION Y ABONO

107.1.- **Medición de las obras**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente P.P.T.P. o en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

Cuando en este P.P.T.P. se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, 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. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

107.2.- **Abono de las obras**

107.2.1.- Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de obra en la forma establecida por el Promotor.

107.2.2.- 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 P.P.T.P.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

107.2.3.- Partidas alzadas

Se abonarán integras 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 obra 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, previa autorización del Promotor.

107.3.- **Otros gastos por cuenta del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

Además de los gastos señalados en el listado anterior y de los señalados explícitamente en otros apartados del presente Pliego, el Contratista vendrá obligado a soportar a su cargo, 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, así como 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 y los correspondientes al Proyecto de Liquidación de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los

gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

107.3.1.1.- Planos y documentación complementaria de detalle.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración y archivo de cuantos planos, u otra documentación con instrucciones o especificaciones complementarias o de detalle, sean necesarios para la correcta realización de las obras.

107.3.1.2.- Documentación a entregar de final de obra realizada.

Una vez finalizadas las obras, el Contratista está obligado a presentar la documentación necesaria para reflejar el estado final de las obras con el mayor detalle posible. Esa documentación deberá estar constituida al menos por:

- Memoria resumen de las obras finalmente ejecutadas
- los planos finales de obra generados en formato CAD/DWG y GIS/GMLC según estándares de codificación de Diputación Foral de Álava, así como PDF.
- fotos de detalle de los elementos representativos, con identificación de su localización para integrar en el GIS.
- esquemas eléctricos de acometidas y cuadros de control y maniobra, con descripción, características, certificados y pruebas de los elementos constituyentes.
- especificaciones, certificados, pruebas, manual de instrucciones de instalación y mantenimiento, programación etc, del resto de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de mando o de control instalados.

Los trabajos de tomas de datos y generación de esta documentación no serán de abono al contratista, debiendo contar con topógrafo y resto de medios necesarios propios o contar con colaboración técnica externa para ello.
El contratista deberá ponerse en contacto con el Promotor para concretar las directrices con las que debe llevar a cabo la elaboración de esta documentación y aclarar las posibles dudas al respecto.

108.- 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.

109.- RECEPCIONES

109.1.- **Generalidades**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 243 de la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá un facultativo designado por el Promotor 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 técnico designado por el Promotor 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.

110.- 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.

111.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le sean aplicables en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, y que den cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008) y el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y cuyo objetivo es objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Dicho Plan se redactará tomando como base el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el presente proyecto, y cumplirá las determinaciones establecidas en el artículo 4.1.a) del referido Real Decreto.

El Plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra, pasará a formar parte de los documentos contractuales de las obras.

El presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o, en su caso en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición aprobado por la Administración.

2 CAPITULO 2 – CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

200.- PRESCRIPCIONES GENERALES

200.1.- **Pliegos generales**

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

200.2.- **Procedencia de los materiales**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen.
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas).

200.3.- **Ensayos**

200.3.1.- Ensayos

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

200.3.2.- Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de DOS POR CIENTO (2%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

200.4.- **Transporte y acopio**

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte,

estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

200.5.- **Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en 2.1.3.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

200.6.- **Materiales en instalaciones auxiliares**

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Así mismo cumplirán las especificaciones que con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

200.7.- **Responsabilidad del contratista**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

201.- CEMENTO

201.1.- **Clases de cemento**

En todas las obras objeto de este P.P.T.P., excepto en los hormigones pretensados, postensados y prefabricados de hormigón se empleará cemento CEM-II-42,5 R, según especifica la RC-16.

Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del Director el tipo y marca del cemento a emplear.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del Director 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.

201.2.- **Condiciones generales**

Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16)

201.3.- **Limitaciones de empleo**

Los cementos a emplear en el presente Proyecto serán los correspondientes a los tipos especificados en la tabla 28 del Artículo 28º del Código Estructural.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 33 del Código Estructural.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM-II/A-V-42,5 R, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

201.4.- **Medición y abono**

El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno.

202.- AGUAS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

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.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 29 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

203.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

203.1.- **Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

203.2.- **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, 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 31 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

204.- MADERAS

204.1.- **Condiciones generales**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aíre, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

204.2.- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

204.3.- **Medición y abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

205.- HORMIGONES

205.1.- **Definición**

Se han establecido dos clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en el Código Estructural, que son los siguientes:

- HM-20. Hormigón de resistencia característica 200 kg/cm^2. Se emplearán en masa en todos los casos (camas de asiento o cubrición de conductos).

- HA-25. Hormigón de resistencia característica 250 kg/cm2

Se empleará en hormigón armado en:

- Arquetas.
- Soleras exteriores.
- Dados de anclaje de conductos enterrados

205.2.- **Materiales**

205.2.1.- Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será de tipo CEM II/A-42,5 R como se define en la vigente RC-16 "Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos". En el caso de existir aguas selenitosas, los hormigones en contacto con ellas deberán fabricarse con cementos especiales resistentes a los sulfatos.

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 del 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.

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.

205.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito en el Código Estructural y lo indicado en el artículo 201 de este Pliego.

Como norma general podrán ser utilizadas 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 anterior eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

205.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en el Código Estructural y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

205.2.4.- Clasificación de los áridos:

Los áridos serán clasificados en diversos tamaños. La eficiencia de la clasificación será tal que el porcentaje en peso del material que pasa a través de la malla cuadrada que define el límite inferior de cada tamaño o clase, sea inferior al diez (10%) y el peso del material retenido por la malla que define el límite superior, será menor del siete por ciento (7%).

205.2.4.1.- 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.

El número de clases o tamaños de árido será como mínimo el siguiente:

Hormigón tipo	Tamaño máximo del árido (mm)	Nº mínimo de clases del árido
HM-20 y HA-25	20-50	4

205.2.5.- 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 construirán 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.

205.2.6.- 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.

205.3.- **Ejecución**

Con antelación suficiente el 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.

a) Hormigón HM-20. 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. 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. Las encofrados y apeos darán el hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural 200 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

b) Hormigón HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 275 kg/m3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. 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 tres por mil de su altura.

   El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural 250 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

c) Hormigón HA-30. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 300 kg/m3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. 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 tres por mil de su altura.

   El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural 300 kg/cm2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

205.3.1.- 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.

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.

205.3.2.- 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.

205.3.3.- Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala en el Código Estructural 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.

205.3.4.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

205.3.5.- 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 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

205.3.6.- 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 el Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

205.3.7.- 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 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 el Código Estructural.

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 el Código Estructural y sus comentarios.

205.3.8.- 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.

205.3.9.- Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y 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.

205.3.10.- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios.

205.3.11.- 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 del Código Estructural, 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.

205.3.12.- Condiciones climatológicas

205.3.12.1.- 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 610.5.3 del PG-3.

205.3.12.2.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.1 del PG-3.

205.3.12.3.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.4 del PG-3.

205.4.- **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.

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 57.5.4 del Código Estructural. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según el mencionado Código.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	N.º de elementos o dimensión	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m^3	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	N ≥ V/35 N ≥ 3	N ≥ V/105 N≥1
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m^3	100 m^3	1 semana		N ≥ 3	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m^3	2 semanas	1000 m^2 de superficie construida 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
Losa superior o inferior en marcos	200 m^3 V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	N ≥ V/30 N ≥ 3	N=1
Pilares y muros portantes de edificación	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida (*) 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m^3	1 día	1 pila / 1 estribo	N ≥ 3	N=1
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m^3	2 días	1 pila	N ≥ V/20 N ≥ 4	N=1
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m^3	1 día	1 vano 50 m de longitud	N ≥ V/20 N ≥ 4	N ≥ V/60 N≥1
Tableros construidos por fases(***)	600 m^3		1 fase	N ≥ V/ 30 N ≥ 4	N ≥ V/90 N≥1
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida 2 plantas	N ≥ 3	N=1
Soleras de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1
Contrabóvedas de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m^2 se podrá elevar a 1000 m^2.
(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.
(***) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

206.- ENCOFRADOS Y MOLDES

206.1.- **Definición**

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en el artículo 680.1 del PG-3/75.

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 regla, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

- Encofrado tipo E-3. En cornisas e impostas y cajetines.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulte para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

206.2.- **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:

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 coloración 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 701 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

206.2.1.- 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.

207.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 240 y subsiguientes del PG-3.

Se empleará exclusivamente acero del tipo B-500-S.

208.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS

208.1.- **Calidad**

Los materiales a emplear como todo-uno estará exento de material vegetal y el contenido de materia orgánica será inferior al cuatro por ciento (4%) en peso y en ningún caso procederá de la propia excavación de la zanja. Será del tipo ZA-0/32.

Su curva granulométrica será la siguiente:

	% QUE PASA
Tamaño de tamiz	**% que pasa**
1" (25,40 mm.)	100
3/4" (19,05 mm.)	90
1/2" (12,70 mm.)	80
3/8" (9,53 mm.)	40-70
Nº4	0-15
Nº8	0-5

El relleno granular que recubrirá la tubería en su parte superior e inferior se definirá en el siguiente apartado y será de 15 cm de arena en la zona de asiento de la tubería y 30 cm. sobre su generatriz superior. A partir de entonces se colocará el todo-uno descrito anteriormente.

208.2.- **Ensayos**

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (100m3) o fracción de tierras empleadas en rellenos de conducciones:

  - Un (1) Ensayo Próctor modificado (NLT-107/72).
  - Un (3) Ensayo de contenido de humedad (NLT - 102/72 y 103/72).
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Ensayo de límites de Atterberg (NLT-105/72 y 106/72).

- Por cada quinientos metros cúbicos o fracción (500m3) de material de relleno no clasificados:

  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

209.- MATERIAL GRANULAR PARA LA CAPA DE ASIENTO DE LAS TUBERÍAS

209.1.- **Calidad**

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías y su recubrimiento al material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

	% QUE PASA	
Tamiz	**Mínimo**	**Máximo**
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4	95	100

209.2.- **Ensayos**

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72).
  - Un (1) Límite de Atterberg (NLT - 105/72).

210.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

210.1.- **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.

210.2.- **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.

210.2.1.- 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.

210.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), 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.

210.2.3.- 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).

210.2.4.- Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

210.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta (30).

210.2.6.- 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).

210.2.7.- 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.

210.3.- **Tipo y Composición Del Material**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA-0/32 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 600.3.1.

TABLA 600.3.1 - 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	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4

Salvo especificación contraria por parte de la Dirección de Obra, se utilizará el huso ZA-0/32.

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.

210.4.- **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.

210.4.1.- 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.

210.4.2.- 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.

210.4.3.- 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.

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.

210.4.4.- 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.

210.5.- **Ejecución de las Obras**

210.5.1.- 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 600.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 600.4.

TABLA 600.4 - 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

210.5.2.- 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.

210.5.3.- 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.

210.5.4.- 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.

210.5.5.- Compactación de la Zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 600.7.1. 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 nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

210.6.- **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.

210.7.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

210.7.1.- 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.

210.7.2.- Capacidad de Soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 600.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 600.5 - 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

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

210.7.3.- 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 600.10.3

210.7.4.- Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 600.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 600.6 - 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.

210.8.- **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 600.5.1. 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.

210.9.- **Control de Calidad**

210.9.1.- 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 600.12, 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 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

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.

210.9.2.- Control de Ejecución

210.9.2.1.- 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 600.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

210.9.2.2.- 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.
    - El número de pasadas de cada compactador.

210.9.3.- 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 600.7.4.

210.10.- **Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote**

210.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 600.7.1; 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.

210.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 600.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

210.10.3.- 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.

210.10.4.- 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 600.7.3, 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.

210.10.5.- 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%).

211.- MATERIALES RECICLADOS

211.1.- **Áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD):**

211.1.1.- Definición

El árido reciclado de RCD es el material granular resultante del tratamiento de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción.

211.1.2.- Características

Se definen dos tipos de áridos reciclados de RCD, árido reciclado de hormigón (AR-H) y árido reciclado mixto (AR-M). Los componentes de los áridos gruesos de cada uno de ellos, determinados de acuerdo con las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11, deben cumplir con los límites establecidos en la siguiente tabla:

Tipo de árido	Componentes (UNE-EN 13242)					
	R_c	**$R_c+R_u+R_g$**	**R_b**	**R_a**	**FL**	**X**
AR-H	≥ 50%	≥ 90%(*)	≤ 10%	≤ 10%	≤ 5 cm^3/kg	≤ 1%(**)
AR-M	Sin requisito	≥ 70%(*)	≤ 30%	≤ 10%	≤ 5 cm^3/kg	≤ 1%(**)

* Porcentaje de vidrio inferior o igual al 2% (R_g < 2%).
** Porcentaje de yeso inferior al 0,8% y contenidos en impropios de madera, papel, cartón o restos orgánicos inferior al 0,8%.

Donde:

- R_c = Hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón
- R_u = Áridos y piedras naturales y materiales tratados con ligantes hidráulicos
- R_g = Vidrio
- R_b = Materiales cerámicos de albañilería de arcilla (ladrillos y tejas) o de silicato de calcio, hormigón celular no flotante
- R_a = Materiales bituminosos
- F_L = Material flotante
- X = Impropios: madera no flotante, plásticos y caucho, yeso, metales ferrosos y no ferrosos, suelos y arcillas.

Los áridos reciclados se deberán suministrar acompañados de la documentación que acredite que disponen del marcado CE según el Anejo ZA de la UNE-EN 13242 y que cumplen al menos las condiciones exigidas a un sistema para la certificación de la conformidad 2+.

Estos áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio según la norma UNE-EN 1367-2 no superará el 18% (categoría MS_{18}).

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme. El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será igual o inferior al 0,2% (categoría $SS_{0,2}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al 0,7% (categoría $SS_{0,7}$) en los demás casos.

El árido no contendrá otras materias extrañas no incluidas en la enumeración de impropios de las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Además, los áridos reciclados deberán cumplir los siguientes estándares medioambientales:

- La concentración de potenciales contaminantes presentes en los áridos en ningún caso superará los valores indicativos de evaluación B (VIE-B) establecidos en la Ley para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Dichos valores corresponderán en cada caso al uso concreto del suelo donde se prevea la utilización de los áridos reciclados.
- El contenido total de BTEX será inferior a 6 mg/kg.
- La concentración de TPH será, con carácter general, inferior a 50 mg/kg. No obstante, si el valor es superior a 50 pero inferior a 500 mg/kg, la utilización de los áridos reciclados exigirá realizar una analítica de fracciones, tanto alifáticas como aromáticas, que acrediten concentraciones inferiores a las señaladas en la siguiente tabla:

ALIFÁTICOS EC 5-6	**35 MG/KG**
Alifáticos EC >6-8	109 mg/kg
Alifáticos EC >8-10	28 mg/kg
Alifáticos EC >10-12	152 mg/kg
Aromáticos EC >8-10	59 mg/kg
Aromáticos EC>10-12	317 mg/kg

- Asimismo, los áridos reciclados deberán someterse al ensayo prescrito por la norma EN 12457-4 y certificar como resultado unos valores inferiores a los estipulados a continuación:

Componente	Valores límite mediante ensayo de lixiviación UNE-EN 12457-4 para L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca).
As	0,50
Cd	0,04
Cr total	0,50
Cu	2,00
Hg	0,01
Mo	0,50
Ni	0,40
Pb	0,50
Sb	0,06
Se	0,10
Zn	4,00
Fluoruro	10,00
Ba	20,00
Cloruro	800,00
Sulfato	6.000,00
STD	12.000,00
Índice de fenol	1,0
COD	500,00

211.1.3.- Clasificación de los materiales

Los áridos reciclados susceptibles de ser utilizados en las obras del CABB se pueden clasificar como:

- Material granular seleccionado: compuesto por áridos AR-H y AR-M o combinaciones de éstos con áridos o suelos naturales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente pliego, así como las de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco y las de los artículos 330 o 340 del PG-3 en lo que corresponde a suelos seleccionados.
- Zahorra: compuesta por áridos AR-H o combinaciones de éstos con áridos naturales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente pliego, así como las de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco y las del artículo 510 del PG-3.

La utilización de cualquier otro material no contemplado en este apartado deberá cumplir con lo establecido en la Orden de 12 de enero de 2015, por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de RCD. En caso de que el material propuesto, o su uso, no estén regulados por dicha Orden, el contratista deberá comunicárselo a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que, en caso de considerarse oportuno, se pueda tramitar la solicitud de las correspondientes autorizaciones ante los órganos competentes.

211.1.4.- Empleo de los materiales

En el ámbito del presente apartado, únicamente se considerarán admisibles los siguientes usos en función del material utilizado:

- Material granular seleccionado: en la construcción de carreteras, para la ejecución de explanadas mejoradas, terraplenes u otras unidades de obra afines; en rellenos localizados bajo superficie sellada; y en proyectos de urbanización de áreas industriales o residenciales, también bajo superficie sellada.
- Zahorra: en la ejecución de capas estructurales de firmes de carreteras.

Cualquier otro uso no contemplado en este apartado deberá cumplir con lo establecido en la Orden de 12 de enero de 2015, o bien, en caso de no estar regulados por dicha Orden, el contratista deberá comunicárselo a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que, en caso de considerarse oportuno, se pueda tramitar la solicitud de las correspondientes autorizaciones ante los órganos competentes.

211.1.5.- Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los artículos b y c. del presente Pliego.

Asimismo, se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten contaminaciones o tamaños superiores al máximo aceptado. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, etc.

Para la puesta en obra se comprobará de manera sistemática:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad del material 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.

211.2.- **Árido siderúrgico de horno eléctrico:**

211.2.1.- Definición

La escoria de horno eléctrico es un material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, que se forma durante el proceso de fusión de la chatarra y que se separa gracias a su menor peso específico.

Cuando la escoria de horno eléctrico se utiliza como árido para la construcción se denomina árido siderúrgico de horno eléctrico.

211.2.2.- Características

Los áridos siderúrgicos de horno eléctrico no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo.

El contenido total de metales en el árido siderúrgico no podrá superar lo siguientes valores límite:

Elemento	Unidad	Tipo 2
As	mg/kg	30
Cd	mg/kg	5
Cu	mg/kg	10000
Cr (VI)	mg/kg	8
Cr total	mg/kg	10000
Hg	mg/kg	4
Mo	mg/kg	75
Ni	mg/kg	110
Pb	mg/kg	120
Zn	mg/kg	10000
V	mg/kg	1000

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. Los resultados de los ensayos de lixiviación según la norma europea EN 12457-4 deberán certificar unos valores inferiores a los estipulados a continuación:

Elemento	Unidad	Límite	
		Tipo 2	**Tipo 3**
As	mg/kg	0,5	0,6
Ba	mg/kg	20	25
Cd	mg/kg	0,04	0,05
Cr total	mg/kg	0,5	2
Cr (VI)	mg/kg	0,1	0,4
Cu	mg/kg	2	3
Hg	mg/kg	0,01	0,01
Mo	mg/kg	0,5	2,8
Ni	mg/kg	0,4	0,5
Pb	mg/kg	0,5	0,6
Sb	mg/kg	0,06	0,08
Se	mg/kg	0,1	0,4
Zn	mg/kg	4	5
Cl	mg/kg	800	5000
F	mg/kg	18	30
SO_4	mg/kg	1000	5000
V	mg/kg	1,5	4

El árido siderúrgico de horno eléctrico deberá presentar una expansividad inferior al 5% (categoría V5) según la Norma UNE-EN 1744-1. En cualquier caso, dicha expansividad deberá ser acreditativa de que no se ha producido mezcla de escorias negras con escorias blancas. La duración del ensayo será de ciento sesenta y ocho horas (168 h). Además, el resultado el índice IGE según la Norma NLT-361 será inferior al 1%. El contenido de cal libre del árido siderúrgico de horno eléctrico debe ser inferior al 0,5%, determinado según la Norma UNE-EN 1744-1.

El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua, determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al 0,2% (categoría SS0,2) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al 0,7% (categoría SS0,7) en los demás casos.

Con las excepciones señaladas en el presente pliego, las prescripciones para el árido serán las mismas que las que se fijan tanto en los artículos correspondientes del presente pliego para materiales con usos similares, como en lo indicado al respecto en la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco y en el PG-3.

211.2.3.- Clasificación de los materiales

Este apartado se refiere a escorias negras de horno eléctrico, consideradas como las que se obtienen en el proceso de fusión de la chatarra. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, ni sola ni mezclada, dada su expansividad potencial.

Las escorias negras se podrán utilizar en la composición de zahorras, como árido grueso o árido fino, o como combinaciones de éstas con áridos naturales o artificiales, siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente pliego, así como las de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco y las del artículo 510 del PG-3.

La utilización de cualquier otro material no contemplado en este apartado deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 64/2019, de 9 de abril, del régimen jurídico aplicable a las actividades de valorización de escorias negras procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico. En caso de que el material propuesto, o su uso, no estén regulados por dicho Decreto, el contratista deberá comunicárselo a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que, en caso de considerarse oportuno, se pueda tramitar la solicitud de las correspondientes autorizaciones a los órganos competentes.

211.2.4.- Empleo de los materiales

En el ámbito del presente apartado, únicamente se considerarán admisibles los siguientes usos para el árido siderúrgico:

- Como materiales granulares compactados en capas bajo cobertura no totalmente impermeable: en zonas de talud (espaldones) de terraplenes; en rellenos de trasdoses de obras de fábrica; en rellenos de trasdoses de muros de contención; en rellenos para cubrición de tuberías; en nivelación de terrenos y terraplenes; y en apantallamientos sónicos; entre otros.
- Los elementos de impermeabilización a contemplar serán los siguientes:
    - Cobertura de material granular compactado (densidad superior a 97% PM) con granulometría continua en espesor no inferior a 25 centímetros.

- Superficie con inclinación igual o superior a 3H:1V vegetada.
- Cualquier otro elemento con análogas propiedades.

- Como materiales granulares compactados en capas bajo cobertura totalmente impermeable como: zahorras artificiales; bases/sub bases de vías peatonales, ciclistas y pistas deportivas; explanadas mejoradas; terraplenes, excepto zonas expuestas de talud (incluso cuando tengan coberturas de tierra natural); zonas de talud (espaldones) de terraplenes; rellenos de zanjas, cubrición de tuberías y rellenos de nivelación bajo aceras; encachados bajo soleras; rellenos de trasdoses de muros de pasos inferiores; rellenos de trasdoses de estribos de puentes; rellenos de trasdoses de muros de sostenimiento (bajo calzada); rellenos de trasdoses de muros de contención; rellenos interiores de cajones de hormigón cerrados; así como en proyectos de urbanización.

- Los elementos de impermeabilización a contemplar serán los siguientes:
  - Solera o pavimento de hormigón de espesor mínimo de 20 centímetros.
  - Gravacemento, de espesor mínimo de 20 centímetros.
  - Capas asfálticas tipo hormigón bituminoso (espesor igual o superior a 5 centímetros).
  - Lámina de impermeabilización (por ejemplo, de PE de alta densidad) protegida por geotextiles.
  - Cualquier otro elemento con análogas propiedades.

En todo caso, no se permitirá el uso de escorias valorizadas en ninguno de los siguientes supuestos:

- Actuaciones en espacios naturales que presenten alguna figura de protección especial contemplada en la normativa sobre la conservación de la naturaleza.
- En caso de encontrarse en contacto directo con el suelo en zonas cuyo uso sea asimilable al establecido como “Otros usos” de acuerdo con el Anexo I de la Ley 4/2015, del 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- En casos en los que se encuentren en contacto con el agua.
- Como aplicaciones drenantes o en lugares por donde discurra agua de manera temporal.
- Como aplicaciones sin cobertura alguna, tales como pistas forestales, o caminos rurales no asfaltados u hormigonados.

Cualquier otro uso no contemplado en este apartado deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 64/2019, o bien, en caso de no estar regulados por dicho Decreto, el contratista deberá comunicárselo a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que, en caso de considerarse oportuno, se pueda tramitar la solicitud de las correspondientes autorizaciones ante los órganos competentes.

211.2.5.- Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Asimismo, el contratista verificará la ausencia de terrones de arcilla, materia vegetal, marga, elementos metálicos, refractarios, partículas de cal u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. Previamente a la aceptación del árido siderúrgico se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del País Vasco y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico de horno eléctrico procede de un valorizador autorizado de escorias negras y que estas no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes.

211.2.6.- Otros materiales reciclados

El uso de cualquier otro material reciclado no contemplado en el presente apartado deberá ser consensuado entre el contratista y la Dirección de Obra. Para ello el contratista se lo comunicará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente como para poder valorar la idoneidad de la utilización del material propuesto, y confirmar que tanto el material como el uso propuesto se ajustan a la legalidad vigente, posibilitando, cuando proceda, la solicitud de las correspondientes autorizaciones ante los órganos competentes.

212.- BETUNES ASFÁLTICOS

212.1.- **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.

213.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 214 y subsiguientes del PG-3.

213.1.- **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.
- C60 B3 ADH (ECR-1) en riegos de adherencia.

214.- TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO

214.1.- **Definición y clasificación**

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión. Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE 1401 y UNE 1456.

214.1.1.- Tubos ranurados de PVC para drenaje

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 P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "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.

214.1.2.- Tubos de PVC para saneamiento

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, 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.

214.2.- **Características técnicas**

214.2.1.- TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

214.2.1.1.- Características Geométricas

En el cuadro 1 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.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura 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

CUADRO NUM. 2
TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC

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

214.2.1.2.- 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

214.2.1.3.- 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.

214.2.2.- TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 a 500mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.
Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	**SERIE**		
	SN-2	**SN-4**	**SN-8**
Rigidez anular nominal (kN/m2)	2	4	8
Relación D/e máxima (SDR)	51	41	34,4
Densidad media	1,4 g/cm3		
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa		
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC		
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC		
Resistencia eléctrica superficial	≥ 1012 Ω		

Diámetro exterior (mm.)	**SN-4**		**SN-8**	
	D.int. (mm)	**Esp (mm)**	**Dint. (mm)**	**Esp (mm)**
110	-	-	103,6	3,2
125	-	-	117,6	3,7

Diámetro exterior (mm.)	SN-4		SN-8	
	D.int. (mm)	Esp (mm)	Dint. (mm)	Esp (mm)
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6

214.3.- **Control de recepción**

214.3.1.- MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. 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.
- Indice 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.

214.3.2.- TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

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 3.1 de este artículo.

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 Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias. Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

214.3.3.- TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

214.3.4.- RECEPCION 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.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, 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.

214.3.5.- ACEPTACION 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.

214.4.- **EJECUCION DE LAS OBRAS**

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocan puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocan los tubos.

Las tuberías, sus accesorios y las juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Antes de introducir el tubo en la zanja se deberán limpiar perfectamente las superficies a unir y se aplicará un lubricante que facilite la colocación d la junta. Una vez colocada la junta elástica en la cavidad se volverá a lubricar la junta y se procederá a marcar la longitud de tubo a introducir en el otro tubo.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Podrán emplearse las retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre camiones de transporte.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación.

Se alinearán los tubos y se empujará el extremo macho hasta la marca realizada anteriormente.

Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuera suficiente deberán tomarse las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ±10 mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisa reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Deberá prestarse especial atención a la posible rotura de las conducciones de saneamiento durante el proceso de instalación de las mismas a consecuencia del paso de maquinaria pesada en zonas de poco relleno por la vertical de los tubos. Para ello deberán establecerse rutas señalizadas para la maquinaria pesada, que impidan su paso por encima de los tubos y puedan romperlos.

214.5.- **CONTROL DE CALIDAD**

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua al tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.
A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

- -. 0,15 l/m2 para las tuberías
- -. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- -. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Metodo de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

215.- JUNTAS PARA TUBERIAS

215.1.- **Generalidades.**

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta
- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.
- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o exprés) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte trasmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser, en cualquier caso, ejecutada de tal forma que cuando los tubos se extiendan en zanjas la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asientos, etc. La goma u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

215.2.- **Goma para juntas**

215.2.1.- Generalidades.

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 Kg/dm3 o superior a 1,1 Kg/dm3.

Los anillos serán de caucho sintético NBR (nitrilo) resistente a los afluentes con alto contenido de hidrocarburos, componentes benzoicos, etc.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén en condiciones normales de conservación.
Las características de los anillos de goma serán :

- Dureza: 66 a 75 (± 3) DIDC (SHOREA).
- Carga de Rotura: 10 Mpa.
- Alargamiento: 200%

Deformación remanente:

- Tras compresión a 70 horas a 23 ± 2ºC : 10%.
- Tras compresión a 22 horas a 70 ± 1ºC : 20%.

215.2.2.- Pruebas Tecnológicas de las Gomas para Juntas

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

- La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20< C± 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza señalada por el fabricante ± 3% según UNE 53.130.

- El alargamiento a la rotura no será inferior al 200% efectuando con arreglo a las normas aprobadas y según UNE 53.510.

- La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 10 MPa, según UNE 53.510.
- A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos setenta horas a 22< C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10%, y en una hora con el 5%.

- Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70< en ambiente seco. La deformación residual medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78< C en estufa con ambiente seco y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancia inferiores al 20%.

- Se realizará un ensayo de estanqueidad del conjunto junta-tubería según las indicaciones de la norma UNE EN-598 en su apartado 5.5. para el conjunto de las condiciones de estanqueidad señaladas en la citada norma.

215.3.- **Condiciones de almacenamiento.**

215.3.1.- Temperatura

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25< C y preferentemente inferior a 15< C. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25< C. Los efectos de las bajas temperaturas no son perfectamente nocivos para los artículos elastoméricos, pero éstos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas, y por ello se tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiran los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente, su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30< C antes de ponerlos en servicio.

215.3.2.- Humedad

Se deberá evitar la humedad, las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

215.3.3.- Luz

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

215.3.4.- Oxígeno y Ozono

Cuando sea posible, deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben de eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

215.3.5.- Deformación

Siempre que sea posible, deberán almacenarse los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deteriorización y una deformación permanente.
Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos, deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

215.3.6.- Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores

Los elastómeros no deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

215.3.7.- Contacto con metales

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

NOTA: No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

215.3.8.- Contacto con materiales pulverulentos

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

215.3.9.- Contacto con otros elastómeros

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composición diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.

215.3.10.- Elastómeros unidos a metales

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido, y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

215.3.11.- Contenedores y material envoltorio

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros, deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

215.3.12.- Limpieza

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

Los artículos que se hayan limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

216.- ARQUETAS PREFABRICADAS

216.1.- **Definición**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro y limpieza de las diversas instalaciones.

216.2.- **Características técnicas**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B-500-S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

216.3.- **Control de recepción**

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

217.- POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES SIN PRESIÓN

217.1.- **Definición**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón prefabricados y en su conjunto forman arquetas o pozos de registro. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

217.2.- **Características técnicas**

Los pozos prefabricados deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 127011:1995 EX, salvo en lo que se modifique en este Artículo.

217.2.1.- MATERIALES

Salvo indicación en contra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-40.
- Armadura B 400 S.

217.2.2.- DISEÑO, CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

En el diseño de estos elementos se seguirá lo indicado en los apartados 4 “Características Generales” y 5 ”Características especiales de la Norma UNE 127011:1995 EX. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate.

La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.
Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el apartado 4.3.2.2. de la Norma UNE 127011:1995 EX.

217.2.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

En los Planos y/o Cuadro de Precios del Proyecto se definirá si los módulos circulares son de la serie normal o de la reforzada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta la descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

217.2.4.- JUNTAS

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo y las conexiones con los tubos se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales” en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

217.3.- **Control de calidad**

Las comprobaciones y ensayos se realizarán según se indica en la Norma UNE 127011:1995 EX.

Se efectuará un ensayo de aplastamiento, fisuración y carga de rotura por cada cincuenta (50) unidades prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándoselas si no las cumplen, y en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar la estanqueidad tanto de las juntas de los elementos del pozo como de las conexiones con las tuberías

con una columna de agua de 5 m de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3.4. “Estanquidad” de la Norma UNE 127011:1995 EX.

La prueba de estanquidad se efectuará cada 50 módulos o fracción.

217.4.- **Marcado**

Todos los módulos, cualquier que sea su tipo, deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- HM para módulos de hormigón en masa.
- HA para módulos de hormigón armado.
- HF por módulo de hormigón con fibra de acero.
- Diámetro nominal.
- Altura útil.
- Fecha de fabricación.
- Serie resistente (N-Normal, R-Reforzada).
- Tipo de cemento.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido.
- En los módulos base: diámetros de las incorporaciones de entrada y salida.
- Las siglas UNE 127011:1995 EX.

Para elementos empaquetados, se marcará cada unidad de carga.

218.- POZOS PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS

Los pozos de válvulas serán de hormigón prefabricados. El diámetro exterior de los pozos será como máximo de 120cm con fin de racionalizar la ocupación del dominio público.

La parte superior de las arquetas serán campanas oblícuas, para facilitar la manipulación de las válvulas alojadas en su interior. En todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn.

Las características de diseño de las arquetas:

- Resistencia mínima del hormigón: 30 kN/mm²

- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.

- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

Diámetro tubería salida	***Dimensiones mínimas interior arqueta***
65 – 250 mm.	Ø 1.000 mm.
300 – 600 mm.	1.500 X 1.500 mm.
600 – 1.200 mm.	2.000 X 2.000 mm.

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm., se emplearán piezas especiales en "T", que aseguran la continuidad de la conducción y permiten el acoplamiento de los anillos de alzado. Las armaduras de este tubo especial serán las correspondientes a la clase del tubo y la de los alzados de la "T", serán las indicadas en este apartado para las paredes de las arquetas. Las "T" serán tangentes a la generatriz más exterior del tubo de forma que se cree una pared de descenso hasta la mitad de la tubería.

- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica: As = 0,00021 x Dext. y por metro lineal de arqueta. En donde Dext. estará en metros y As en m2. As se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.

- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de 2,5 cm². por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones.

  En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.

- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm². por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.

- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma.

- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de poliuretano, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

  Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Las soleras de las arquetas serán de hormigón HA-20 de 20 cm. de espesor y doble malla 15 x 15 Ø 6-6. Quedará situada a una distancia de la generatriz inferior de la tubería de 20 cm.

La tapa del pozo será de Ø 600 mm. con inscripción “AGUA-URA” de fundición nodular D- 400, acerrojada y normalizada para 40 Tm. con asiento elástico.
Serán siempre de fundición nodular y cumplirán la norma NE-124. Estas tapas deberán resistir una carga de 40 Tn., con una flecha inferior a 1/500 del paso de abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo indicación expresa del proyecto de la Dirección de obra.

- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento sobre un soporte elástico.

- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

- Deberá de ser de un modelo aprobado por el Promotor.

Las arquetas para acometidas serán de polipropileno reforzado con un 20% de fibra de vidrio. Las dimensiones exteriores serán de 45x45cm y estarán formadas por módulos de 35x20cm, con un hueco interior de 35cm. Las tapas serán de fundición dúctil nodular de 40x40cm.

219.- UNION POZO -TUBERIA

219.1.- **Condiciones generales**

Se realizará de manera que el tubo quede perfectamente recibido con mortero de cemento, evitándose en todo caso que los anillos a colocar por encima de la tubería descansen sobre la misma.

Se propone como alternativa una unión de goma que permite la total estanqueidad tubería-pozo de registro. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra este tipo de unión, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto.

Tanto los materiales como las características de la unión cumplirán la norma ASTM C-923- 89.

A continuación, se exponen las condiciones de esta solución alternativa.

219.2.- **Características de los materiales**

El tipo de unión pozo-tubo que se puede emplear estará compuesto por un caucho natural o sintético. Para asegurar la correcta unión al pozo o al tubo de la junta se podrán emplear aros de contracción o expansión metálicos para diámetros de 300 y 400 mm. Para diámetros superiores la junta será tal que deberá deformarse según la intersección de la tubería con la pared circular de la arqueta.

Las características de estos materiales son:

a) Caucho natural o sintético.

- Ataque durante 48 h. al ácido sulfúrico: No pérdida peso.
- Ataque durante 48 h. al ácido clorhídrico: No pérdida peso.
- Tensión mínima de tracción: 85 Kg/cm².
- Elongación mínima en rotura: 350 %
- Dureza: ± 5º, según el diseño del fabricante.
- Ensayo de envejecimiento acelerado: Pérdida máxima del 15% en la tensión de tracción y 20% en la elongación.
- Ensayo de comprensión: Pérdida del 25% de la deflexión original.
- Absorción máxima de agua: 10% del peso inicial. Ensayo resistencia a ozono: No variación de peso.
- Resistencia a baja temperatura: No se puede producir fractura a - 40< C. Resistencia a cortante: 34 Kg/cm.

b) Anillos de expansión o compresión (en caso de empleo).

- Serán de acero inoxidable de calidad AISI 316-L.

c) Tornillo de presión de los anillos de expansión.

- Límite elástico mínimo: 3.100 Kg/m².
- Elongación máxima: 20%.
- Contenido máximo en Carbono: 0,20%.
- Contenido máximo en Manganeso: 1,25%.
- Contenido máximo en Sulfuros: 0,05%.
- Contenido mínimo en Níquel: 0,25%.
- Contenido mínimo en Cobre: 0,20%.
- Contenido mínimo en (Cromo + Níquel + Cobre): 1,25%.

219.3.- **Características de la unión**

La unión entre la pared del pozo de registro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrado dentro de la pared del pozo de registro. La unión entre el pozo de registro y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos o bien por compresión de la propia junta de caucho. En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidroestática de prueba de 0,7 Kg/cm2 manteniendo la alineación recta entre tubo y entrada al pozo de registro, permitiendo sin fuga alguna de agua una desviación de 7< respecto a la alineación recta y aguantando sin fuga alguna una carga de 25,5 Kg/cm de diámetro de tubería situada a 60 cm. de la pared del pozo de registro y a 60 cm. de un apoyo del tubo.

También en todos los casos la junta se debe de adaptar a la intersección surgida entre el tubo y la pared circular de la arqueta, no pudiéndose colocar caras planas de intersección, para facilitar el asiento de la junta.

219.4.- **Ensayos**

Por cada lote de cien (100) juntas o fracción de cada diámetro se establecerán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de comprobación de las condiciones físico-químicas reseñadas en 2.17.2.

- Un ensayo de impermeabilidad de la unión tubería-arqueta o pozo de registro, comprobándose, a una presión de 0,7 Kg/cm²., la no pérdida de agua en los siguientes dos casos:

a) Tubo alineado en recto.
b) Tubo en cualquier posición, permitiendo una deflexión mínima de 7<.
c) Ensayo a esfuerzo cortante según las condiciones antes definidas.

Todos los ensayos deberán ser realizados en presencia de la Dirección de la Obra o persona en quien delegue, y los ensayos físico-químicos en laboratorio oficial.

220.- SUMIDEROS E IMBORNALES DE POLIPROPILENO

220.1.- **Definición**

Se definen como sumideros e imbornales de polipropileno a aquellos elementos destinados a la recogida y evacuación de las aguas pluviales, utilizados en superficies pavimentadas o urbanizadas.

220.2.- **Características técnicas**

Los sumideros e imbornales estarán diseñados de tal manera que impidan la salida de roedores y olores nocivos del colector hacia la calzada; evitando la degradación del medio ambiente.

Serán desmontables, permitiendo la total limpieza del sumidero y salida al colector.

El material a utilizar en la construcción de los sumideros será un compuesto de PP reforzado con 20% de carbonato cálcico.

Llevará incorporada una formulación básica para usos generales, que garantice la estabilidad del polímero en las condiciones normales de proceso y uso.

Deberá presentar una buena estabilidad dimensional, media resistencia a impacto, alta rigidez, estabilidad UV media (>2 años) y buena desmoldeabilidad.

El polipropileno deberá reunir las siguientes características:

Características	Unidad	Método de ensayo	PM-68A
Índice de fluidez (230ºC, 2,16 Kg)	g/10 min	ASTM D 1238 L, ISO 1133	16
Densidad	g/cm3	ASTM D 1505, ISO 1133	1,04
Tracción en el punto de fluencia	Mpa	ASTM D 638, ISO 527/1C	25
Alargamiento en el punto de fluencia	%	ASTM D 638, ISO 527/1C	4
Resistencia Impacto Iz ud 23ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	35/900
Resistencia Impacto Iz ud 0ºC cm/sm	J/m	ASTM D 256	25/400
Módulo elástico en Flexión	Mpa	ASTM D 790 ISO 178	18
Dureza Shore D	-	ASTM D 2240 ISO 808	72
Estabilidad UV (Q UV)	Horas	ASTM D 1329	> 50

El polipropileno utilizado en la fabricación habrá de tener una composición tal que mediante una inspección visual de los elementos se compruebe que no se han producido efectos visibles en los mismos ante la exposición de los siguientes productos:

- Ataque de hipoclorito sódico comercial (lejía).
- Ataque de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5%).
- Ataque de gasolina súper comercial.
- Ataque de tricloroetileno puro.

Las dimensiones de los sumideros serán las que se determine en el Proyecto o indique la Dirección de Obra.

221.- CANALES DE HORMIGÓN POLÍMERO

221.1.- **Definición**

Se definen como canales de hormigón polímero a aquellos canales destinados a la evacuación de aguas pluviales, construidos con piezas prefabricadas de hormigón polímero machiembradas, con una rejilla en la parte superior, fijada al canal y que permitirá el drenaje de la superficie hacia el interior del mismo.

221.2.- **Materiales**

221.2.1.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO

Las características generales de los canales de hormigón polímero serán su resistencia química, aún ante los hidrocarburos clorados, alta resistencia mecánica, serán insensibles a los cambios de temperatura y resistentes a la corrosión.

Los canales de hormigón polímero se ajustarán a lo establecido en la norma DIN 19580.

Las características resistentes serán las que se indican en el presente apartado. Las dimensiones serán variables, en función de la obra en que se empleen y en todo caso se ajustarán a las medidas standard que aparecen en las hojas técnicas facilitadas por el Fabricante.

El hormigón polímero estará compuesto por una mezcla de áridos cuarzíticos, arena y como aglomerante se emplearán resinas de reacción.

El canal de hormigón polímero deberá cumplir los siguientes requerimientos:

- Resistencia a compresión: aprox. 85 N/mm^2.
- Resistencia a tracción-flexión aprox. 25 N/mm^2.
- Módulo de elasticidad aprox. 25-30 KN/mm^2.
- Densidad aprox. 2,3 Kg/dm^3.
- Coeficiente de expansión lineal aprox. 17 x 10^{-6} x K^{-1}
- Contracción lineal aprox. 0,25 %
- Contracción residual aprox. 0,2 %

221.2.2.- REJILLAS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Las rejillas podrán ser de diferentes materiales en función de la aplicación concreta y tendrán la resistencia adecuada al tráfico y cargas previstas en el proyecto, ofreciendo garantías que aseguren su no corrosión.

Además, y cumpliendo lo especificado en la norma UNE-EN 124:1995 (DIN 19580) se utilizarán los canales y rejillas adecuados en cada zona, teniendo en cuenta, en todo momento, el lugar de utilización y las cargas que debe soportar. Esta norma establece un rango de utilización entre 250 y 400 KN tal y como se indica en el siguiente cuadro:

Cargas	Lugares de Utilización	Tipo de rejillas
(C-250) 250 KN	- Zonas verdes - Aceras - Zonas de aparcamiento de turismos - Zonas peatonales abiertas a tráfico de vehículos comerciales - Zonas laterales de calzadas para turismos y vehículos comerciales con movimientos rápidos	- Fundición dúctil
(D-400) 400 KN	- Viales	- Fundición nodular dúctil - Monolíticas (en drenajes transversales)

En el caso concreto en el que se precise la colocación de canales de hormigón polímero en drenajes transversales de vías que soporten tráfico tipo D (a partir de 400 KN), se colocarán canales de tipo monolíticio, es decir, con rejilla de hormigón polímero y sin elementos metálicos.

Podrán usarse materiales tales como fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, cobre, latón...

Así mismo, podrán utilizarse diferentes diseños: tipo entramado, perforado, ranurado, etc., siempre que no quede mermada la capacidad de drenaje de la zona.
Las rejillas podrán ser también de diferentes tipos en lo referente a la forma en que apoyan sobre el canal:

- Empotradas: La rejilla queda protegida por el borde del canal de hormigón polímero.
- Sobreelevadas: El borde del canal se protege con la propia rejilla.
- Con bastidor: Se protegen los bordes de la rejilla y del canal con un bastidor de fundición nodular sobre el que apoya la rejilla.

El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.

La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

Este modelo será de aplicación en caso de que el conjunto vaya a estar sometido a cargas elevadas (a partir de 250 KN según se indica en el cuadro del apartado de materiales) quedando el canal protegido contra las sobrecargas laterales.

En cualquier caso, tanto la calidad como el diseño de la rejilla, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Las fijaciones de la rejilla al canal de hormigón polímero se realizarán mediante tornillería u otros sistemas, siempre y cuando, a juicio de la Dirección de Obra se verifique y certifique el buen funcionamiento de los mismos, quedando la rejilla perfectamente fijada al canal de hormigón polímero.

La fijación de la rejilla al marco del canal se hará mediante 2 tornillos cada 50 cm o con cancela de sujeción y tornillo central.

En todos los casos, los elementos de fijación serán de materiales no corrosivos.

221.3.- **Control de calidad**

El Contratista deberá justificar, mediante la presentación de los correspondientes certificados, expedidos por un Laboratorio o Centro de Ensayos debidamente acreditado, que las características del canal que se ha previsto utilizar cumplen las exigencias de carga previstas en el Proyecto y las características de los materiales indicadas en el apartado anterior.

Así mismo, en el caso de las rejillas y los elementos de fijación el contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados de calidad de los

222.- REJILLAS

222.1.- **Rejillas individuales**

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea UNE-EN 124: 1995; C250, D400.

Los anagramas con que deben ir marcados los marcos y las tapas según los diferentes servicios figuran en los planos de detalle del Proyecto.

222.1.1.- Características Técnicas

222.1.1.1.- Condiciones generales

Las rejillas serán de fundición dúctil, de acuerdo con la norma UNE-EN 124:2000 ERRATUM "Dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad" y deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".
- Ausencia de rebabas.
- Limpias de arena mediante granallado.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser tal que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

222.1.1.2.- Dimensiones y características

Las rejillas y marcos para sumidero serán siempre de fundición nodular clase C- 250.

En cuanto a la forma geométrica pueden ser:

- Rectangulares, que cumplirán las dimensiones interiores mínimas de 420x210 mm. para permitir la extracción de la lengüeta sifónica y la limpieza del pozo. Se utilizarán con vasos sifónicos rectangulares de lengüeta extraible.

- Cuadradas que cumplirán la dimensiones interiores mínimas de 300x300 mm o 400x400 mm en función de la dimensión del pozo sumidero. En todos los casos, permitirán la extracción de la lengüeta del vaso sifónico y la limpieza del pozo. La forma superficial puede ser cóncava o plana. Se utilizarán con vasos sifónicos cuadrados de lengüeta extraíble.

Las rejillas llevarán como anagrama las características exigidas en los planos de detalle del Proyecto.

El marco presentará una patilla exterior en toda su longitud para asentar al firme de apoyo y estará anclada a la estructura del sumidero.

Los barrotes de la rejilla horizontal cumplirán las normas de seguridad para el paso de peatones, bicicletas y vehículos de minusválidos.

El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción de agua e impedirá la retención de hojas u otros objetos.

222.1.1.2.1.- CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL LUGAR DE UBICACIÓN

EN LA RIGOLA DE BORDILLO QUE SEPARA CALZADAS Y ACERAS

Serán rectangulares y se situaran en el encintado de la rigola corredera que separa calzadas y aceras.

- Las rejillas serán articuladas sobre uno de los ejes y se anclarán al marco en el lado opuesto.
- El marco será de una altura igual o superior a 4 cm. estará anclado y recibido mediante mortero nivelante en firme consolidado, empotrándose en la corredera.

ZONAS PEATONALES EN GENERAL

PAVIMENTOS CONTINUOS (ASFALTO FUNDIDO, HORMIGON TRATADO, ETC.

Podrán ser rectangulares o cuadradas en función del diseño de Proyecto.

- Las rejillas serán articuladas sobre uno de los ejes y se anclarán al marco en el lado opuesto.
- La altura del exterior del marco podrá ser variable de 4 a 6 cm, y se anclará a la estructura y apoyará mediante mortero nivelante.

PAVIMENTOS DISCONTINUOS (BALDOSAS, LOSAS DE PIEDRA, ADOQUINES)

Podrán ser rectangulares o cuadradas en función del diseño de proyecto.

- Las rejillas serán articuladas sobre el eje largo o corto y se anclará al marco en el lado opuesto.
- La altura del exterior del marco será :
    - Para baldosas prefabricadas como mínimo de 5 cm. libres de nervios o refuerzos.
    - Para adoquines prefabricados, adoquines de piedra natural ó losa de piedra natural, permitirá 7 cm. libres de nervios o refuerzos .
- El marco se anclará a la estructura y apoyará mediante mortero nivelante.

CALZADAS, APARCAMIENTOS

En caso de necesitar rejillas de absorción en lugares puntuales de la calzada o aparcamientos con carga directa de vehículos, estas serán de la clase D-400, instalándose de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

En cualquier caso los marcos estarán anclados a la estructura y recibidos con mortero de cemento.

222.2.- **Rejillas continuas**

222.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES, TIPOS y ANAGRAMA

Las rejillas y marcos continuos serán de fundición nodular clase C- 250 o D-400 según el lugar de ubicación.

Se instalarán en zonas cuya pendiente no permita evacuar el agua de superficie a un punto de sumidero o bien en zonas donde interese que sea interceptada toda la escorrentía de lluvia preservando la superficie interior.

Pueden ser de dos tipos:

- Tipo A Rejilla continua integradas al canal de hormigón polímero prefabricado.
- Tipo B Rejilla continua a colocar sobre marco y canal de hormigón HM-25 como mínimo realizado “in situ”.

El tipo B se instalará de acuerdo con lo indicado en los planos de Proyecto o la Dirección de Obra que marcará las condiciones del canal y marco de apoyo.

222.2.2.- DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS EN EL LUGAR DE UBICACIÓN:

ZONAS PEATONALES EN GENERAL

- La rejilla será de fundición nodular clase C-250.
- La fijación de la rejilla “TIPO A” al marco del canal se hará mediante 2 tornillos cada 50 cm. con doble protección corrosiva o con cancela de sujeción y tornillo central.

- La fijación de la rejilla "TIPO B" al marco del canal será de apoyo directo anclado y las rejillas se encadenaran entre si por barrote elástico de fundición dúctil.
- En la rejilla "TIPO A" el marco será de fundición gris o acero galvanizado en la de "TIPO B" angular de acero tratado.
- La dimensión mínima del canal será de 200 mm interior.
- El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.
- La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

CALZADAS (CARRILES Y ZONAS DE APARCAMIENTO)

- La rejilla será de fundición nodular clase D-400.
- La fijación de la rejilla "TIPO A" al marco del canal se autoriza sólamente mediante 2 tornillos cada 50 cm. con doble protección corrosiva.
- La fijación de la rejilla "TIPO B" al marco del canal será de apoyo directo y las rejillas se encadenarán entre sí por barrote elástico de fundición dúctil.
- En la rejilla "TIPO A" el marco será de fundición dúctil en la de "TIPO B" angular de acero tratado.
- La dimensión mínima del canal será de 300 mm interior.
- El diseño de la rejilla permitirá el máximo de absorción e impedirá la retención de hojas u otros objetos.
- La superficie de la rejilla será antideslizante cumpliendo las normas de seguridad para peatones, ciclistas y minusválidos.

222.3.- **Control de calidad**

222.3.1.- MATERIALES

Por cada lote de veinte (20) unidades, la Dirección de Obra exigirá la realización de los ensayos especificados en el Apartado 2 "Características Técnicas" del presente Artículo a dos unidades (2 ud.) de forma que se garantice 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 a juicio de la Dirección de Obra se acredite de modo satisfactorio la realización de los ensayos correspondientes suministrados por un Laboratorio oficial.

222.3.2.- TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y RECEPCIÓN

La manipulación de los sumideros e imbornales en fábrica, durante el transporte, acopio y manipulación en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras, pudiendo la Dirección de Obra, en su caso, determinar su rechazo una vez comprobados los deterioros sufridos por los elementos en el momento de su instalación en obra.

223.- TAPAS DE ARQUETA

223.1.- **Objeto**

La presente normativa tiene como objeto reglamentar la utilización de las TAPAS y MARCOS de pozos y arquetas de registro.

223.2.- **Criterios generales**

- En todo momento se aplicará la norma UNE-EN 124 "dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones o vehículos".
- Todos los dispositivos (tapas y marcos) estarán fabricados con fundición de grafito esferoidal llamada también dúctil o nodular a excepción de los elementos en los que particularmente en estas normas se especifique otro material.

223.3.- **Abastecimiento**

223.3.1.- Pozos de registro y arquetas para válvulas

Pavimento continuo (asfalto, hormigón, aglomerado, jardín

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400 tipo PAMREX, SOLO o similar, homologada s/ norma EN-124 D-400 tapa Ø 600 mm y marco 80x80 exterior, peso conjunto tapa >41kg (acera), peso conjunto tapa+marco >71 kg (acer) y peso tapa >51 kg (calzada), peso conjunto

tapa+marco >81 kg (calzada), junta de neopreno y acerrojada con anagrama "AGUA-URA" colocada sobre cono de pozo de registro con 4 spit roscados según sección en planos y anclados con taco químico y hormigón HM-20
- La altura exterior del marco será de 10 cm. de altura mínima, apoyándose mediante mortero de nivelación y atornillado en la estructura del pozo o la arqueta y embutidos en el pavimento final.
- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.
- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.

Pavimentos discontínuos (baldosas, losas de piedra, adoquines)

- Tapas y marcos serán siempre de fundición nodular clase D-400 tipo PAMREX, SOLO o similar, homologada s/ norma EN-124 D-400 tapa Ø 600 mm y marco 80x80 exterior, peso conjunto tapa >41kg (acera), peso conjunto tapa+marco >71 kg (acer) y peso tapa >51 kg (calzada), peso conjunto tapa+marco >81 kg (calzada), junta de neopreno y acerrojada con anagrama "AGUA-URA" colocada sobre cono de pozo de registro con 4 spit roscados según sección en planos y anclados con taco químico y hormigón HM-20
- El marco será APARENTE, exterior: cuadrado 80x80 cm. Interior: circular Ø600 y no llevará refuerzos laterales.
- La altura mínima del marco será 10 cm. apoyándose mediante mortero de nivelación en la solera de hormigón y permitiendo la junta ahueso con el material del pavimento final.
- Dispondrá de acerrojado automático, nunca por rotación de la tapa en el marco.
- Dispondrá de junta elástica de estabilidad.
- La inscripción será bilingüe (AGUA-URA).

224.- BORDILLOS

224.1.- **Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

224.2.- **Características técnicas**

224.2.1.- BORDILLOS DE PIEDRA

Los bordillos de piedra 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.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con burjada 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.

224.2.2.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

224.3.- **Control de recepción**

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

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.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m3 en los prefabricados y a 2.500 kg/m3 en los de piedra.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.

Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG-3/75.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a □ 20□C.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

225.- CAZ PREFABRICADO

225.1.- **Definición y clasificación**

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

225.2.- **Características técnicas**

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0,50 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (□ 10 mm).

225.3.- **Control de recepción**

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (□ 200 kg/cm2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (□ 40 kg/cm2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a □ 20ºC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material.

226.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de la Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

El Promotor, en cualquier caso, se reserva la aceptación de cualquier material que no considere idóneo, siendo la responsable de la homologación de todos los elementos como llaves, carretes, bridas, piezas especiales, etc.

3 CAPITULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

300.- DEMOLICION

300.1.- **Descripción**

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un depósito o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

300.2.- **Criterios de medición y valoración de unidades**

El criterio de medición será como se indica en los diferentes capítulos.

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

300.3.- **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

300.3.1.- Características técnicas de cada unidad de obra

300.3.1.1.- Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación y cámara de válvulas.

Se prestará especial atención en la inspección de arquetas, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc.

Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del depósito. Se desconectarán las diferentes instalaciones del depósito.

Deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada para facilitar la gestión de residuos a realizar en la obra.

Antes del comienzo de obras de demolición se deberán tomar las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un matinal o una construcción, deberán observarse las disposiciones del Real Decreto 396/2006. El amianto, clasificado como residuo peligroso, se deberá recogerá por empresa inscrita en el registro de Empresas con Registro de Amianto (RERA), separándolo del resto de residuos en origen, en embalajes debidamente etiquetados y cerrados apropiados y transportado de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

300.3.2.- Proceso de ejecución

300.3.2.1.- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición por medios mecánicos:

- Demolición por empuje, cuando la altura del depósito que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado.
- Demolición manual o elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso seguido para la construcción, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cuando estén cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se evitará la acumulación de materiales procedentes del derribo o forjados del depósito, impidiendo las sobrecargas.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

- Se prohibirá arrojar el escombro, desde lo alto de los pisos de la obra, al vacío.
- Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
- En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

300.3.2.2.- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

300.3.2.3.- Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

300.3.3.- Control de ejecución, ensayos y pruebas

300.3.3.1.- Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los depósitos medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

300.3.3.2.- Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

300.4.- **Demolición de estructuras y cimentación**

300.4.1.- Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

300.4.2.- Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
- Metro de muro exterior
- Metro cuadrado de demolición de:
    - cubierta.
    - forjado
    - vigueta
    - bovedilla
    - solera

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

300.4.3.- Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

300.4.3.1.- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.

300.4.3.2.- Proceso de ejecución

300.4.3.2.1.- Ejecución

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

Demolición de muros y pilastras:

Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar. Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.

Demolición de soportes

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar... Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombro conforme se vaya demoliendo el cimiento

301.- EXCAVACIONES

301.1.- **Definición y alcance**

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo, y en su defecto, a las normas que dicte la Dirección de Obra, incluyéndose en este concepto, la excavación bajo el nivel del agua hasta la cota final de excavación definida en los planos del proyecto.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para evitar el desplome de las tierras, diseñando si fueran precisos los medios auxiliares necesarios para la contención de tierras durante la ejecución de las obras.
Las excavaciones se realizarán, con carácter general, hasta una altura ligeramente superior a la rasante definitiva con objeto de proceder al "refino" una vez comprobada la corrección de las alineaciones y rasantes, de acuerdo con las reales fijadas en el replanteo y tras la práctica de los ensayos del terreno que procedan, a fin de comprobar si reúne las condiciones exigidas para cumplir la función que le haya sido asignada en el Proyecto.

Serán de aplicación con carácter general las prescripciones del artículo 320.3 del PG-3.

Las tierras desmontadas deberán retirarse inmediatamente a los lugares previstos por la Dirección de Obra o a los vertederos habilitados por el Contratista en los que, previamente y a su costa, haya adquirido el derecho a verter.

Las tierras que la Dirección de Obra haya aceptado como útiles para el posterior relleno de las zanjas se depositarán en la zona que indique la Dirección de Obra.

Las zanjas se ejecutarán según la forma y dimensiones especificadas en los planos, o instrucciones expresas de la Dirección de Obra a las que, en todo caso, deberá atenerse el Contratista.

La anchura de zanja será la prevista en los planos. De no especificarse en los planos, el Contratista propondrá un talud para la excavación, que será previamente aprobado por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán zanjas con dimensiones menores que las establecidas en el proyecto, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Los excesos de excavación que hayan dado lugar a mayor profundidad de la debida en zanjas destinadas a cimentaciones o instalaciones de tuberías en general, en todos los casos en que el fondo de la zanja haya de soportar cualquier clase de cargas, se rellenarán de forma adecuada a las cargas que haya de soportar hasta recuperar la rasante preestablecida.

El Contratista deberá proteger, en su caso, las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de lo excavado.

El Contratista está obligado a efectuar a su costa los agotamientos y desagües necesarios que precisen ejecutarse en las zanjas y excavaciones.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

Antes de comenzar los trabajos y con asistencia del Contratista se procederá, por el personal de la Dirección de Obra, a la toma de los datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento perfecto de la excavación que se va a realizar.

A partir de estos datos se confeccionarán los oportunos perfiles transversales que representen el estado inicial de calados en cada una de las zonas a excavar.

Estos planos, debidamente conformados por el Contratista, y la Dirección de Obra quedarán incorporados al Acta de Replanteo.

Para la elaboración de esta unidad de obra se ha considerado una misma unidad aunque la naturaleza de los materiales a extraer sea distinta dependiendo la zona de excavación.

Se advierte al Contratista para su consideración en la oferta de la posible presencia de forma errática de vertidos y productos de origen antrópico tales como tortas de escoria, hormigón, cascotes, etc., aunque tal presencia no ha sido detectada en la zona de actuación hasta la fecha.

El Contratista viene obligado a extraer todos los productos que se encuentren en las zonas a excavar hasta alcanzar las cotas de calados exigidos, así como también los materiales u objetos extraños que pudieran encontrarse tales como escolleras o bloques sueltos, pertrechos de navegación, cargas hundidas, etc. Todo lo que se extraiga y pudiera tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser puesto por el Contratista a disposición del Promotor, para que ésta pueda proceder como en cada caso corresponda.

En evitación de accidentes o averías que pudieran derivarse de la presencia de materiales u objetos extraños, el Contratista, previamente al inicio de la excavación, deberá realizar la oportuna campaña de detección con los medios que estime convenientes. El coste de la campaña se entiende repercutido en los precios y, en consecuencia, no dará lugar a abono independiente alguno.

En cualquier caso la aparición de materiales u objetos extraños no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución de las obras, ni se admitirá reclamación alguna por las averías que pudieran producirse.

301.2.- **Condiciones del proceso de ejecución**

- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

- Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.
- Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
- Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
- No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
- Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
- Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
- Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
- En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

301.2.1.- Excavaciones en tierra

- Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
- Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
- No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.
- En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.
- La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.
- Se entibará siempre que conste en la D.T. y cuando lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

301.2.2.- EXCAVACIONES BAJO EL AGUA

- Antes de comenzar las obras y con asistencia del Contratista, se procederá al replanteo de los perfiles de sondeo necesarios para obtener un reconocimiento perfecto de la excavación bajo el agua que se va a realizar.
- Siguiendo estos perfiles, se levantarán los planos que se juzguen necesarios para representar, por medio de las curvas de nivel y perfiles transversales, el estado inicial de calados en cada una de las zonas a excavar, quedando dichos planos incorporados al Acta de comprobación del replanteo.
- Periódicamente, o cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, o a petición del Contratista con la conformidad de aquella, se efectuarán replanteos y sondeos parciales durante el curso de los trabajos, refiriéndose sus resultados al plano correspondiente del Acta de comprobación de replanteo.
- Una vez finalizados los trabajos de exacavación, de conformidad con la Dirección, se ejecutarán nuevos sondeos que permitan cubicar, por comparación con los iniciales, el volumen en perfil extraído y la parte abonable del mismo.
- El Contratista está obligado a extraer, empleando para ello los medios que sean precisos, todos los productos naturales o artificiales de cualquier naturaleza, (rocas, escolleras, bloques, fábricas antiguas, restos de pilotes o de naufragios, etc.) que pudieran aparecer, hasta llegar a las cotas de dragado fijados en los planos y en su defecto las que fije la Dirección de Obra.
- Podrá usar para ello los medios de excavación o de fragmentación que estime conveniente siempre que sean aprobados por la Dirección de Obra, debiendo presentar para ello, una relación completa del material que se propone emplear.
- Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos y dará cuenta en el acto a la Dirección de Obra, tomando al propio tiempo todas las medidas de precaución que se le indique, de acuerdo con las normas dictadas por la superioridad para estos casos. En cualquier caso, la extracción de estos objetos por parte del Contratista no dará lugar a modificación alguna del precio ni del plazo de ejecución de las obras.
- Las dimensiones en planta y las profundidades de excavación, indicadas en los planos, se entenderá que son mínimas una vez estabilizados los taludes, no admitiéndose, en ningún punto del fondo, profundidades o dimensiones en planta menores de las que se establecen en los planos.
- Se admitirá una tolerancia por exceso de veinte centímetros (20 cm) en profundidad y de un metro (1 m) en planta, medidos sobre una línea horizontal en cualquier punto del talud pudiendo la Dirección de Obra aumentar estas tolerancias, que en ningún caso serán de abono.
- No serán de abono los volúmenes extraídos fuera de las tolerancias especificadas, ni fuera de los taludes indicados en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director de Obra si la naturaleza del terreno así lo aconsejase.
- El Contratista extremará las precauciones en el caso de excavaciones próximas a estructuras existentes, que puedan ver alterada su estabilidad por causa de la excavación, notificando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que observe. En estos casos las tolerancias de excavación en más y la inclinación de taludes se verán reducidas a los límites que fije la Dirección de Obra.

- Los materiales de excavación bajo el agua serán cargados, transportados, vertidos y extendidos en el punto autorizado de vertido según indicaciones del Promotor.
- Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dar paso libre a los buques que entren y salgan del puerto, procurando no entorpecer las maniobras de los mismos.
- El Contratista mantendrá perfectamente balizadas las dragas, gánguiles y demás artefactos flotantes de uso de la obra.
- Se ejecutarán las operaciones de excavación bajo el agua y auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señale en la legislación vigente, cumpliendo el Contratista fielmente el programa de vigilancia ambiental que defina el Estudio de Gestión del material de dragado.

301.3.- **Unidad y criterio de medición**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos (m3) deducidos por comparación de perfiles antes y después de la ejecución, multiplicando la distancia entre cada dos perfiles consecutivos por la semisuma de las superficies de cada perfil comprendido entre la línea de terreno natural y la cota final de excavación definida en los planos del proyecto, efectuado dentro de las tolerancias admitidas. No se medirán ni incluirán en perfiles, en ningún caso, volúmenes extraídos fuera de las tolerancias admitidas.

En el caso de zanjas se medirán por el perfil teórico que se indique en los planos, y en cimientos por los prismas teóricos definidos por la planta de la cimentación.

El precio incluye las operaciones de excavación, sea cual sea el medio utilizado, acopio de los productos en zona de secado u otro lugar a definir por la Dirección de Obra, carga y transporte a lugar de empleo o a punto autorizado de vertido según las indicaciones del Promotor, así como las eventuales entibaciones y agotamiento que fuesen precisos. El precio incluye cualquier coste en el punto de vertido, incluyendo el canon de vertido o cualquier otro concepto.

El precio se entiende que es en cualquier clase de suelo, siendo de cuenta y riesgo del Contratista los medios, maquinaria, equipo y explosivos a usar en cada caso.

El precio de excavación incluye los posibles aterramientos que se puedan producir en la zanja de excavación que el Contratista realice debido a diferentes acciones ambientales: oleaje, corrientes y cualquier otra causa.

El precio de la excavación bajo el agua, incluye los gastos motivados por el programa de vigilancia ambiental que defina el Estudio de Gestión del material de dragado.

En el precio están incluidos los gastos correspondientes a la excavación propiamente dicha, a la carga en gánguiles o cualquier otro medio de transporte de los productos y a su transporte con vaciado hasta el punto de vertido o acopio para su posterior reutilización. En el citado precio único están igualmente comprendidos todos los gastos que representen el empleo de dragas, gánguiles, remolcadores, explosivos, barcazas con grúas y los demás medios auxiliares. El precio es independiente de la distancia al punto de vertido.

El Contratista podrá proponer otro sistema de dragado y transporte sin que ello signifique variación de precio.

Variaciones respecto a los datos de proyecto

Los datos que se proporcionan en el proyecto respecto a los calados, espesores, volúmenes y calidad de los materiales a extraer son orientativos y cualquier variación tanto de volúmenes absolutos como en la relación entre ellos o en la calidad del material, no supondrá variación alguna de los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

Como consecuencia de lo expuesto, el Contratista que resulte adjudicatario de las obras no tendrá derecho a reclamación alguna y mucho menos a descomposición o modificación del precio, si se viese precisado a modificar el sistema de excavación para conseguir los rendimientos necesarios a que obliga el cumplimiento del programa de trabajos, basándose en algún cambio, no previsto, en la calidad del terreno que se vaya encontrando al avanzar las obras, etc.

302.- EXCAVACION DE ZANJAS

302.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja, a máquina o mano si fuera necesario, en terreno no clasificado, incluso roca.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero y canon de vertido de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

302.2.- **Medición y abono**

La unidad de "ml de excavación" se abonará por metros lineales realmente ejecutados, a los precios que se detallan para cada tipo de zanja en el Cuadro de Precios.
La unidad de relleno, en el caso de estar prevista con materiales seleccionados procedentes de la excavación estará incluida en el precio de la unidad de "m3 de excavación" y en el caso de realizarse con zahorra artificial, se abonará por m3 según la unidad correspondiente del cuadro de precios nº 1.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 300.1 del presente Pliego.

303.- AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION

Si la excavación se situara en algunas zonas por debajo del nivel freático será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la zanja de excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación, ni asientos en la urbanización y edificios próximos.

El sistema de agotamiento será mediante bombas de achique que trabajarán de forma continua (día y noche) mientras dure la ejecución en esa zona de la obra.

304.- DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo a su costa todos los gastos que se originen.

305.- RELLENO DE ZANJAS

305.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para rellenar con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto, zanjas o pozos para la instalación de redes de abastecimiento de agua potable, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El relleno de cubrición de la conducción con arena, todo-uno y material seleccionado de la excavación según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- En el caso de que el relleno se realice con zahorra artificial, el extendido y compactación en tongadas de 30 cm de espesor de zahorra artificial ZA-0/32, extendida y compactada hasta alcanzar el 98% del máximo porcentaje obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

305.2.- **Medición y abono**

La unidad de "relleno de zanja" se abonará en función del material empleado para la misma.

En los tramos en que el relleno se realiza con material seleccionado procedente de la excavación el importe del mismo está incluido en la unidad de apertura de zanja y se abona por "ml de apertura de zanja".

En los tramos en que el relleno se realice con zahorra artificial ZA-0/32, el importe de la misma estará abonado por "ml de relleno de zanja con zahorra artificial".

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 301.1 del presente Pliego.

306.- CORTE DEL PAVIMENTO PARA APERTURA DE ZANJA

306.1.- **Definición**

Se define como corte de pavimento, ya sea éste asfáltico, de hormigón, pétreo o de baldosa, a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas que lo conforman, de manera que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento sólo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos asfálticos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio Proyecto, ya sean provisionales o definitivas.

En esta unidad se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes, los trabajos auxiliares, así como la maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la completa ejecución de la unidad.

306.2.- **Medición y abono**

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, a ambos lados de la zanja cualquiera que sea su espesor, medidos sobre los planos de Proyecto.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

307.- ENTIBACIONES

307.1.- **Generalidades**

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles.

307.2.- **Proyecto de los sistemas de sostenimiento de la excavación**

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

307.3.- **Entibación**

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

307.4.- **Sistemas de Entibación**

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

a) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
b) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
c) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
d) Otros sistemas sancionados por las prácticas como adecuadas y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

307.5.- **Condiciones generales de las entibaciones**

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
d) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

307.6.- **Ejecución de las obras**

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

307.7.- **Retirada de los sistemas de entibación**

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

307.8.- **Medición y Abono**

La medición se realizará por metro cuadrado de entibación realmente colocada.

308.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

308.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes. Quedan específicamente excluidas de esta unidad los rellenos de falsos túneles y bataches de saneo y cajeo para el apoyo de terraplenes, que se consideran incluidas en la unidad: M3. Relleno en terraplén con material procedente de la excavación.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3/1.975 en su artículo 321.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

308.2.- **Materiales**

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.1 del PG-3 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 18 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

308.3.- **Ejecución de las obras**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Los rellenos localizados 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.

308.4.- **Control de calidad**

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

308.4.1.- Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia.

  Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

  Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

  Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes Ensayos:

  - Por cada 500 m3 de material:
    1 Próctor normal
    1 Granulométrico
    1 Determinación de límites de Atterberg

  - Por cada 1.000 m3 de material:
    1 CBR de laboratorio
    1 Determinación de materia orgánica

- b) En el propio tajo o lugar de empleo

  Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

  Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

  Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

  Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción – compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

308.4.2.- Control de la extensión

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

308.4.3.- Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote: Material que entra en 500 m2 de tongada.

  Si la fracción diaria es superior a 500 m2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:
  - Humedad
  - Densidad

308.5.- **Medición y abono**

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

309.- DRENES LONGITUDINALES

309.1.- **Definición**

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas o caces.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

309.2.- **Materiales**

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo correspondiente del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

309.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

309.4.- **Medición y abono**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

310.- FRESADO

310.1.- **Definición**

Consiste esta unidad en el fresado en frío de capas del firme y en la carga y el transporte de los materiales procedentes del fresado a planta de reciclado o vertedero.

La reposición del material fresado con mezclas bituminosas no se incluye en esta unidad.

310.2.- **Equipo necesario para la ejecución de la unidad**

- Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.
- Equipo de carga y transporte del material fresado.
- Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano.

310.3.- **Ejecución de las obras**

La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia.

- Delimitación de las superficies sometidas a tratamiento
- Antes de comenzar el fresado, se habrá procedido al replanteo del detalle de las zonas que hay que sanear, fijando los espesores y superficies de los fresados.
- Los gastos de replanteo correrán a cargo del contratista, así como los de las tomas de muestras, ensayos y medidas de deflexiones adicionales que se precisen para delimitar exactamente las superficies que deben someterse a tratamiento.
- La superficie de fresado tendrá forma rectangular y su longitud y anchura serán delimitadas por el Director de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente proyecto y/o el análisis de nuevas deflexiones, nueva inspección visual detallada y ensayos complementarios que estime necesarios.
- Eliminación del material deteriorado
- El fresado se ejecutara con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.
- La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a planta de reciclado, quedando totalmente prohibido el vertido de dicho material al borde del vial.
- Limpieza y preparación de la superficie fresada.
- La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia.

310.4.- **Medición y abono**

El fresado se abonará por metros cuadrados para un espesor de 5 cm medidos sobre el terreno.

El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso el transporte del material fresado a central o vertedero.

4 CAPITULO 4.- SANEAMIENTO

400.- EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS

400.1.- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de redes de saneamiento, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras y su posterior relleno con los materiales que se indican en las secciones tipo de proyecto hasta la total terminación de la unidad.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja o zanja, a máquina o mano si fuera necesario.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero autorizado de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación, incluido canon de vertido en su caso o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- El relleno de cubrición de la conducción con gravillín, todo-uno y material seleccionado de la excavación según las secciones tipo.
- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja o prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- El arreglo de la superficie definitiva y su siembra si así fuera preciso.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

400.2.- **Medición y abono**

La unidad de “ml de excavación” se abonará por metros lineales realmente ejecutados, al precio que se detalla en el Cuadro de Precios.

En el precio se incluyen todas las operaciones descritas en el apartado 400.1 del presente Pliego, salvo el relleno de la zanja con todo-uno que se abonará aparte, de acuerdo con su correspondiente precio.

401.- CUNETAS Y ACEQUIAS

401.1.- **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 y 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.

401.2.- **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.

401.3.- **Medición y Abono**

Las cunetas tipificadas en los Planos del Proyecto se abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de acuerdo con los planos, al precio que corresponda 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 y revestimiento, en su caso.

No será de abono la excavación de las cuentas de pie de talud que discurren paralelamente al eje de la carretera en los desmontes, al estar incluidas en el precio de la excavación para la explanación.

402.- ARQUETAS

402.1.- **Definición**

Se definen como arquetas las pequeñas obras que completan el sistema de saneamiento y de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón o de fábrica de ladrillo construidos "in situ", según se definen en los Planos.

La ejecución de estos elementos comprende:

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, incluso la carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, ladrillos, morteros y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

402.2.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HM-20 para la solera de las o arquetas prefabricadas y HA-25 para las construidas in-situ y cumplirá lo estipulado en el Artículo 204 de este Pliego.

- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 206 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos, siempre cumpliendo lo especificado en la EN-124.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

402.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

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.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

402.4.- **Control de calidad**

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (□ 2 cm) de la rasante definitiva del terreno.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones 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 el Código Estructural, mediante ensayos de control a nivel normal.

402.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios N□ 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

403.- POZOS DE REGISTRO

403.1.- **Definición**

Se definen como pozos de registro las obras que completan el sistema de saneamiento. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, incluso la carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Colocación de la base, anillos y cono de hormigón prefabricados, con sus correspondientes juntas y posterior formación de mesetas y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

403.2.- **Materiales**

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

Para elementos prefabricados:

- Los pozos prefabricados deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 127011:1995 EX, salvo en lo que se modifique en este Artículo.

- Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las tuberías de hormigón armado para redes de saneamiento, dentro del Artículo 2.5.1.1.: “Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales”.

  Salvo indicación en contra, los materiales a emplear serán los siguientes:
  - Hormigón HA-40.
  - Armadura B 400 S.

- En el diseño de estos elementos se seguirá lo indicado en los apartados 4 “Características Generales” y 5 ”Características especiales de la Norma UNE 127011:1995 EX. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate.

- La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

- Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en el apartado 4.3.2.2. de la Norma UNE 127011:1995 EX.

- En los Planos y/o Cuadro de Precios del Proyecto se definirá si los módulos circulares son de la serie normal o de la reforzada.

- En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta la descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la

función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

- Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo y las conexiones con los tubos se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas dentro del Artículo 2.5.1.1.: "Tubos de hormigón para redes de pluviales y/o fecales" en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

- El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Para elementos in-situ:

- El hormigón será del tipo HA-35 para la construidas in-situ y cumplirá lo estipulado en el Artículo 204 de este Pliego.

- El acero será del tipo B-500-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 206 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos, siempre cumpliendo lo especificado en la EN-124 y tipo REXESS o similar.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

403.3.- **Ejecución de las obras**

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

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.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

En el caso de los pozos de registro prefabricados, tras el extendido de la solera se procederá a la colocación de los elementos prefabricados que lo conforman, con sus correspondientes juntas entre estos.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

403.4.- **Control de calidad**

Las comprobaciones y ensayos se realizarán según se indica en la Norma UNE 127011:1995 EX.

Se efectuará un ensayo de aplastamiento, fisuración y carga de rotura por cada cincuenta (50) unidades prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándoselas si no las cumplen, y en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar la estanqueidad tanto de las juntas de los elementos del pozo como de las conexiones con las tuberías con una columna de agua de 5 m de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3.4. “Estanquidad” de la Norma UNE 127011:1995 EX.

La prueba de estanquidad se efectuará cada 50 módulos o fracción.

Todos los módulos, cualquier que sea su tipo, deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

Marca del fabricante.

- HM para módulos de hormigón en masa.
- HA para módulos de hormigón armado.
- HF por módulo de hormigón con fibra de acero.
- Diámetro nominal.
- Altura útil.
- Fecha de fabricación.
- Serie resistente (N-Normal, R-Reforzada).
- Tipo de cemento.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido.
- En los módulos base: diámetros de las incorporaciones de entrada y salida.
- Las siglas UNE 127011:1995 EX.

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (☐ 2 cm) de la rasante definitiva del terreno.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones 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 el Código Estructural, mediante ensayos de control a nivel normal.

403.5.- **Medición y abono**

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

404.- COLECTOR DE PVC Y PE

404.1.- **Definición**

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas pluviales o fecales que se generan en el ámbito urbanizado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción en la zanja preparada al efecto, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La conexión con arquetas.
- Las juntas de unión de los tubos.
- El relleno alrededor del colector con gravillín o con hormigón según secciones tipo.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

404.2.- **Materiales**

Los tubos serán de PVC o polietileno según se indique en la unidad de obra correspondiente.

Los tubos de PVC cumplirán lo especificado en el Artículo 211 del presente Pliego.

404.3.- **Medición y abono**

La unidad se abonará por metros lineales realmente ejecutados al precio que se detalla en el Cuadro de Precios, estando incluidos en el precio todos los conceptos detallados en el apartado 404.1.

405.- CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGON

405.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad comprende el suministro y puesta en obra de cunetas prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. En esta unidad se incluyen los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón.
- Excavación, refino del lecho de asiento y transporte de sobrantes a vertedero.
- Preparación cama de asiento de las piezas prefabricadas con hormigón HM-20 y el encofrado de la misma.
- Colocación de piezas y rejuntado con mortero de cemento.
- El suministro de los materiales, maquinaria, personal y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la Unidad de Obra.

Se incluyen también en esta unidad, las operaciones necesarias para mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de ejecución de la obra hasta su recepción.

405.2.- **Materiales**

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo H-30, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en el Código Estructural.

405.3.- **Ejecución de las obras**

Una vez replanteada la traza de la cuneta se procederá a su excavación, extendiéndose la superficie de asiento y nivelando cuidadosamente la pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar perfectamente apoyadas sobre el cimiento, según las formas definidas en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en el fondo como en los bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos.

405.4.- **Control de calidad**

Las pendientes de la rigola serán las determinadas en Proyecto. La pendiente longitudinal será la definida para el bordillo o calzada y la transversal será la indicada para la sección transversal de la calzada en el Proyecto.

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE 41170:1989 EX, será inferior al 15%. El Fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de Obra exigir la realización de un ensayo de contraste por cada lote suministrado a obra que será realizado por un laboratorio homologado.

405.5.- **Medición y abono**

Se consideran incluida, en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 "Definición y Alcance" de este Artículo.

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios, en función de sus dimensiones.

La demolición y el corte del pavimento existente no se encuentran incluidos dentro de esta unidad y se abonarán de acuerdo a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

406.- DRENES LONGITUDINALES

406.1.- **Definición**

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas o caces.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

406.2.- **Materiales**

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo correspondiente del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

406.3.- **Ejecución de las obras**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

406.4.- **Medición y abono**

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

407.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

407.1.- **Definición**

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 un vial. 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 (refuerzo con hormigón en masa HM-20)
- 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 de diámetro 160 en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe, hasta una longitud máxima de 2 metros.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

407.2.- **Materiales**

Se empleará hormigón tipo H-20 en los elementos prefabricados de hormigón, o polipropileno si se opta por modelos de plástico, HM-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

407.3.- **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.

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.

407.4.- **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 dé acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

408.- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO Y REJILLAS

408.1.- **Definición y alcance**

Se definen como canales de hormigón polímero a aquellos canales destinados a la evacuación de aguas pluviales, construidos con piezas prefabricadas de hormigón polímero machiembradas, con una rejilla en la parte superior, fijada al canal y que permitirá el drenaje de la superficie hacia el interior del mismo.

Los canales podrán ser de varios tipos en lo que se refiere a su montaje:

- Sin pendiente.
- Escalonados, montando tramos sin pendiente de diferentes profundidades de forma que resulten tramos escalonados.
- Con pendiente incorporada (0,5%).

Se considera incluida en esta unidad de obra la excavación y los rellenos necesarios, el suministro, transporte a obra, montaje, nivelación y fijación del canal, el recibido con hormigón así como el suministro y colocación de la rejilla de cierre, los elementos de fijación necesarios y el remate entre la superficie circundante y el borde del canal así como la maquinaria, materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

408.2.- **Materiales**

Los materiales en general (canales, rejillas y elementos de fijación) se acogerán a lo especificado en el Artículo “Canales de hormigón polímero” del Capítulo II del presente Pliego.

408.3.- **Ejecución de las obras**

Una vez aprobado por la Dirección de Obra el tipo de canal y de rejilla a utilizar en función, por una parte, de las cargas a las que se va a ver sometido el elemento y por otra del caudal de agua que se pretende desaguar, se procederá a la colocación de las canaletas. Estas deben recibirse con unos espesores mínimos de hormigón, tanto lateralmente como en la zona de asiento. Los espesores y el tipo de hormigón a utilizar en cada caso se indican en el siguiente cuadro:

Carga	Lateral Mín. (mm.)	Base Mín. (mm.)	Hormigón (Nw/mm^2)
250 KN - 400 KN	150	150	25

Las rejillas se colocarán con anterioridad al hormigonado de la zona cercana al canal y antes del compactado de los materiales de relleno. Deben protegerse las distintas coberturas del canal durante las operaciones de hormigonado y compactación. Las labores de compactación deben ejecutarse siempre paralelamente al canal.

En el caso de que se coloquen canales de hormigón polímero en losas de hormigón debe preverse la ejecución de una junta de dilatación a uno de los lados del canal.

408.3.1.- MONTAJE E INSTALACIÓN

La nivelación de las canaletas debe realizarse según las especificaciones del fabricante de forma que el canal no sobresalga por encima de la rasante de la superficie y pueda procederse así a la compactación con maquinaria pesada, en caso de que sea necesario.

Es recomendable dejar la parte alta del canal entre 3 y 5 mm. por debajo de la superficie circundante. En caso de que vayan a colocarse rejillas sobreelevadas o con bastidor deberá tenerse en cuenta el espesor de la rejilla.

408.4.- **Control de calidad**

Previamente al hormigonado se comprobará la alineación y nivelación de las canaletas de forma que el canal no sobresalga por encima de la rasante de la superficie, así mismo se comprobará que el recibido de las canaletas cumpla con unos espesores mínimos de hormigón tanto en los laterales como en la zona de asiento.

Se volverá a comprobar la nivelación y alineación una vez ejecutadas las obras.

Se comprobará la perfecta colocación y fijación de las rejillas así como la disposición de una junta de dilatación.

408.5.- **Medición y abono**

Se consideran incluida en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 "Definición y Alcance" de este Artículo.

Esta unidad se abonará por metro lineal (m.) de rejilla y canaleta o rejilla continua realmente colocada en obra y según los precios indicados en el Cuadro de Precios para cada uno de los tipos que se distinguen.

409.- OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR

409.1.- **Definición 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.- **Ejecución 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 el Código Estructural con control mediante ensayos a nivel normal.

409.5.- **Medición 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.

410.- PLACA DE HORMIGON HM-20 EN ZANJA

410.1.- **Definición y alcance**

Esta unidad de obra consiste en el extendido de una losa de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor sobre los tubos que cuentan con poco profundidad, con el fin de dotar de una mayor resistencia mecánica a los mismos.

410.2.- **Materiales**

Los hormigones serán de clase HM-20 de resistencia característica.

410.3.- **Ejecución de las obras**

El extendido de la losa de hormigón nunca se realizará sobre la propia tubería, si no, como mínimo sobre el gravillín de recubrimiento, o sobre el relleno de zanja, debidamente compactado y nivelado.

El hormigonado se hará, a poder ser, de una sola vez en forma continua, y si por alguna causa hubiera que interrumpir el proceso de hormigonado, el Contratista se verá obligado a seguir las instrucciones que la Dirección de las Obras le dicte con relación a las juntas de construcción que se produjeran sin que ello motive abono alguno.

410.4.- **Medición y abono**

Esta unidad incluye:

- El hormigón, que forma el cuerpo del macizo, de resistencia característica HA-25, con las formas y dimensiones que se indican en los Planos del Proyecto.

- Las armaduras que se indican en los Planos con acero de límite elástico superior a cinco mil doscientos (5.200) kg/cm^2 del tipo B-500S.

- Los excesos de excavación que se produzcan y se rellenen con hormigón tipo HA-25, así como el vertido del mencionado hormigón.

- Los encofrados que sean necesarios para la realización del macizo correspondiente.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

  La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente ejecutadas, a los precios que corresponden para cada tipo de macizo de anclaje definido en los Planos y que se indican en el Cuadro de Precios Nº 1.

411.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

411.1.- **Generalidades**

Se ajustarán al Código Estructural.

Estarán en posesión de un distintivo oficialmente reconocido.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte del Director de la obra, ninguna modificación de las formas que afecte en la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

Serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados. El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

El personal asignado por la Dirección de Obra tendrá acceso permanente a las instalaciones de prefabricación, pudiendo seguir todas las operaciones y fases en el proceso de prefabricación.

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la empresa fabricante preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas. Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores resistentes. Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución.
- La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.
- Las tolerancias de fabricación.

La empresa fabricante suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, la empresa constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

La empresa fabricante deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos. El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

La empresa suministradora de prefabricados aportará la justificación del Estado Límite de Durabilidad declarado en la obra.

No presentarán fisuras longitudinales en sus extremos.

La tolerancia máxima de la dimensión transversal de las losas será de ±0,5 cm. La tolerancia máxima en la dimensión longitudinal, será de +1,5 cm.

Los cubetos prefabricados de hormigón contarán con las siguientes características:

- Dimensiones exteriores.- 240 x 240 x 194 cm
- Se usará hormigón fck ≥ 40 kN/mm²
- Recubrimiento según el Código Estructural con clase de exposición especificada para la estructura
- Los valores que deberían de resistir sin la aportación de la capa de compresión y sin alcanzar el estado de descompresión serán los indicados en el anejo de cálculo y en planos para las cargas totales.
- Será adecuado para un ambiente IV.

411.2.- **Ejecución**

Durante el acopio en obra los depósitos prefabricados se mantendrán limpios y se apilarán, en su posición de trabajo, sobre durmientes que coincidan con la vertical, no permitiéndose vuelos mayores de 50 cm, ni alturas de pila mayores a 1.5 metros. En ningún caso deberá cargarse la zona volada. Durante el transporte se seguirán normas de apilado semejantes.

Si durante las operaciones previas a su colocación, resultara dañada alguno, de forma que pudiera comprometer su capacidad resistente se desechará.

Cada depósito se elevará con las precauciones indicadas hasta el lugar asignado y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose que quede bien asentado. Una vez situados se procederá a colocar las armaduras in situ señaladas en el proyecto.

Cuando los depósitos lleven cortes, cajeados o taladros, se cuidará de que su situación coincida con la señalada en los planos, de manera que se acoplen adecuadamente a los elementos correspondientes.

411.3.- **Control de calidad**

A su llegada a la obra se deberá comprobar la uniformidad dimensional de las piezas, así como la idoneidad de ejecución de las mismas. No deben presentar grietas apreciables, ni coqueras.

Tampoco se deben apreciar variaciones dimensionales de importancia entre unas y otras. Se inspeccionará su estado a la llegada, no presentarán superficies deslavadas, aristas decantadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles. Si la rotura de las mismas es excesiva la Dirección de Obra podrá exigir su retirada de la misma.

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de las placas alveolares serán los indicados en el Código Estructural en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de las arquetas prefabricadas serán los indicados en el Código Estructural en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

Una vez ejecutada la colocación de las mismas y concluidas todas las operaciones de impermeabilización la Dirección de las Obras puede ordenar la comprobación de la estanqueidad de los vasos creados mediante llenado de los pozos, previa obstrucción de la salida del agua. La condición a aplicar es que no se debe apreciar disminución reseñable del nivel del agua 48 horas después de llenados.

411.4.- **Medición y abono**

Se medirán en unidades (ud), abonándose las unidades ejecutadas a los precios correspondientes al cuadro de precios.

Estos precios incluirán el suministro y colocación de todos los materiales, junta de sellado y tapa, así como los medios materiales auxiliares para acopio, izado y colocación, incluso maquinaria y mano de obra necesaria para su fabricación, así como su traslado a obra, acopio y colocación en obra.

5 CAPITULO 5.- AFIRMADOS

500.- BASES GRANULARES

500.1.- **Definición**

Se define como base granular el material granular conformado por zahorras artificiales o por áridos reciclados de la construcción con marcado CE, 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 base granular.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

500.2.- **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.

500.2.1.- Características Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, grava natural, o por áridos reciclados de la construcción con marcado CE, 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.

500.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), 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.

500.2.3.- 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).

500.2.4.- Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

500.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Angeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a treinta (30).

500.2.6.- 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).

500.2.7.- 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.

500.3.- **Tipo y Composición Del Material**

En bases granulares bajo calzada, la granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA-0/32 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 600.3.1.

En bases bajo aceras e itinerarios peatonales, el material empleado será ARH-0/32, siendo la granulometría similar a la de la ZA-0/32.

TABLA 600.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32 ARH 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		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

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.
(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

Salvo especificación contraria por parte de la Dirección de Obra, se utilizará el huso ZA-0/32.

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.

500.4.- **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.

500.4.1.- 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.

500.4.2.- 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.

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.

500.4.3.- 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.

500.5.- **Ejecución de las Obras**

500.5.1.- 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 600.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 600.4.

TABLA 600.4 - 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

500.5.2.- 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.

500.5.3.- 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.

500.5.4.- 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.

500.5.5.- Compactación de la Zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 600.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 600.7.1. 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.

500.6.- **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.

500.7.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

500.7.1.- 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.

500.7.2.- Capacidad de Soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 600.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 600.5 - 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

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

500.7.3.- 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 600.10.3

500.7.4.- Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 600.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 600.6 - 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.

500.8.- **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 600.5.1. 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.

500.9.- **Control de Calidad**

500.9.1.- 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 600.12, 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 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

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.

500.9.2.- Control de Ejecución

500.9.2.1.- 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 600.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

500.9.2.2.- 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.
    - El número de pasadas de cada compactador.

500.9.3.- 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 600.7.4.

500.10.- **Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote**

500.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 600.7.1; 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.

500.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 600.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

500.10.3.- 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.

500.10.4.- 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 600.7.3, 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.

500.10.5.- 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%).

500.11.- **Medición y Abono**

La zahorra artificial se abonará al precio que figura en el 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.

500.12.- **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 la Administración contratante.

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.

501.- RIEGOS DE IMPRIMACION

501.1.- **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.

501.2.- **Materiales**

Según lo dispuesto en el apartado 530.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG3.

501.2.1.- 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.

501.2.2.- Áridos de Cobertura

501.2.2.1.- 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.

501.2.2.2.- 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.

501.2.2.3.- 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).

501.2.2.4.- Plasticidad

El material deberá ser “ no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

501.3.- **Dotación de los Materiales**

La dotación de la emulsión será de un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m^2). La dotación del árido de cobertura será de seis litros por metro cuadrado (6,0 l/m^2). 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./m^2) 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.

501.4.- **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.

501.4.1.- 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.

501.4.2.- 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.

501.5.- **Ejecución de las Obras**

501.5.1.- 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.

501.5.2.- 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.

501.5.3.- 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.

501.6.- **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).

501.7.- **Control de Calidad**

501.7.1.- Control de Procedencia de los Materiales

501.7.1.1.- 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.

501.7.1.2.- 530.7.1.2.: Árido de cobertura

Según apartado 530.7.1.2 de la Orden FOM/2523/2014.

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.

501.7.2.- Control de Calidad de los Materiales

501.7.2.1.- 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.

501.7.2.2.- 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.

501.7.3.- 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.

501.7.4.- 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.

501.8.- **Medición y Abono**

Los riegos de imprimación se abonarán 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

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.

501.9.- **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

502.- RIEGOS DE ADHERENCIA

502.1.- **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.

502.2.- **Materiales**

Según lo dispuesto en el apartado 531.2 de la Orden FOM/2523/2014 que actualiza el artículo 530 del PG-3.

502.2.1.- 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.

502.3.- **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.

502.4.- **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.

502.4.1.- 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.

502.5.- **Ejecución de las Obras**

502.5.1.- 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.

502.5.2.- 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.

502.6.- **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Según lo establecido en el apartado 531.6 del artículo 531 de la Orden FOM/2523/2014.

502.7.- **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.

502.8.- **Control de Calidad**

502.8.1.- 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.

502.8.2.- 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.

502.8.3.- 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.

502.8.4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Según lo dispuesto en el apartado 531.8.4 de la Orden FOM/2523/2014.

502.9.- **Criterios de Aceptación o Rechazo**

Según lo dispuesto en el apartado 531.9 de la Orden Fom/2523/2014.

502.10.- **Medición y Abono**

Los riegos de adherencia se abonarán 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.

502.11.- **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.

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.

503.- 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.

503.1.- **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 y AC22 base G en capa 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.

503.2.- **Materiales**

503.2.1.- Ligantes bituminosos

Para este Proyecto, el ligante hidrocarbonado a emplear será un betún de penetración 50/70 (B50/70)

503.2.2.- Áridos

503.2.2.1.- 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).

503.2.2.2.- 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
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.

503.2.2.3.- 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

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.

503.2.2.4.- 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	T0 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)

503.2.3.- Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

503.3.- **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 de base: AC22 base G, con relación ponderal polvo mineral/betún 1,0

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 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 fórmula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

503.4.- **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.

503.4.1.- 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.

503.4.2.- 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.

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.

503.4.3.- 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.

503.4.4.- 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.

503.5.- **Ejecución de las obras**

503.5.1.- 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.

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.

<table>
<tr><td colspan="6">PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</td><td colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00 Y T0</td><td>T1</td><td>T2</td><td>T3 y arcenes</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="3">0,10</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE BASE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</td><td colspan="5">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">T00 Y T0</td><td colspan="2">T1</td><td>T2 y T31</td></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2" rowspan="2">0,07</td><td colspan="2">0,07</td><td>0,10</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">0,10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="2">0,10</td><td colspan="2">-</td><td>-</td></tr>
</table>

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

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.

503.5.2.- 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.

503.5.3.- 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.

503.5.4.- 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.

503.5.5.- 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.

503.5.6.- 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 m^2), 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.

503.5.7.- 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.

503.5.8.- JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Según apartado 542.5.8 de la Orden FOM/2523/2014.

503.6.- **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.

503.7.- **Especificaciones técnicas de la unidad terminada**

503.7.1.- 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%)

503.7.2.- 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.

503.7.3.- 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

503.7.4.- 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.

503.7.5.- 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.

503.8.- **Control de calidad**

503.8.1.- 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.

503.8.2.- 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.

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.

503.8.3.- Control de ejecución

503.8.3.1.- 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.

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).

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.

503.8.3.2.- 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.

503.8.4.- 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.

503.9.- **Criterios de aceptación de la unidad terminada**

503.9.1.- 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.

503.9.2.- 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.

503.9.3.- RASANTE

Según apartado 542.10.3 de la Orden Fom/2523/2014.

503.9.4.- 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	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

503.9.5.- 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%).

503.10.- **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 presupuesto.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios que incluyen: todos los materiales necesarios, incluso el filler, y 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.

504.- SOLERA DE HORMIGÓN FRATASADO

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de los encofrados laterales.
- Colocación de la armadura.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección de la textura superficial.
- La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones.
- Las losas no presentarán 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 D.F.
- La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la D.T.
- El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la D.T.
- 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 m.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: >= 0,9 x Fck

Resistencia a tracción indirecta a los 28 días (según UNE 83-306-85):

- Para hormigón HP-35: >= 35 Kg/cm(2)
- Para hormigón HP-40: >= 40 Kg/cm(2)
- Para hormigón HP-45: >= 45 Kg/cm(2)

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta: ±30 mm
- Cota de la superficie acabada: ±10 mm

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, 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 2º C.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25 C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no debe rebasar en ningún momento los 30 C.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se extremarán las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.

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 de hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h.

Delante de la maestra enrasadora se mantendrá 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 será 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 h de hormigonado.
- La terminadora tendrá capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación.
- La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.
- El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
- En caso de que la calzada tenga dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán como mínimo dos carriles al mismo tiempo.
- Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.
- Los cortes de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.
- En las juntas longitudinales se aplicará un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se cuidará que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.
- Se dispondrán 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 harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquellas, según las instrucciones de la D.F.
- Si no se puede hacer de esta forma, se dispondrán a más de un metro y medio de distancias de la junta más cercana.
- Se retocarán 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 ésta no quedará 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 conseguir una zona baja, se aportará hormigón no extendido.
- En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón más de ½ h, se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.
- Cuando el hormigón esté fresco, se redondearán los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.
- La superficie del pavimento no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.
- En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F., se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se puede acabar con luz natural.
- La D.F. podrá autorizar la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco.
- Se curarán todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres.
- Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se protegerá el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la D.F. hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.
- Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción del imprescindible para la ejecución de junta si la comprobación de la regularidad superficial.
- El tráfico de obra no circulará antes de 7 días desde el acabado del pavimento.

504.1.- **Medición y abono**

Se abonará por m2 realmente ejecutados al precio que se fija en el Cuadro de Precios. En el citado precio se incluyen todas las operaciones necesarias para finalizar el pavimento, incluida la limpieza final.

505.- BORDILLOS

505.1.- **Definición**

Se definen como bordillo las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada de la acera.

505.1.1.- Bordillos de piedra

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Tener adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), aunque en suministros grandes se admitirá que el 10 % de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros y un metro. Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal de admitirá una tolerancia de diez milímetros en más o en menos.
La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustara a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros 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.

El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2500 kg/m3)

La resistencia a la compresión no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1300 kgf/cm3).

El coeficiente de desgaste no podrá ser superior a 13 centésimas de centímetro.

Los bordillos no presentarán grietas, desconchados ni alteración visible alguna al ser sometidos a 20 ciclos de congelación.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7076, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

505.1.2.- Bordillos prefabricados de hormigón

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm, y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustara a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de 1 metro.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de 10 mm.

505.2.- **Ejecución de las obras.**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características serán las especificadas en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm, que se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

505.3.- **Medición y abono.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado, de cada tipo, medidos en el terreno a los precios del cuadro de precios.

Se incluye todas las operaciones para su completa terminación, incluida la cama de hormigón, el rejunteado y limpieza.

506.- PAVIMENTO LOSA CESPED

506.1.- **Definición**

Pavimento de losa césped prefabricada de hormigón, de 10 cm. de espesor, y de 60x40 cm de dimensiones en planta, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de arena de cantera de 3-4 cm de espesor medio, y posterior relleno de alveolos mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera:

1. Preparación de la mezcla
2. Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
3. Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
4. Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

506.2.- **Ejecución de las obras.**

Las losas césped se asentarán sobre una cama de arena de río de 3-4 cm de espesor, previamente nivelada.

Las losas césped se apoyarán sobre la arena y posteriormente se compactará la superficie construida.

Tras ello se llevará a cabo el relleno de los alveolos en dos fases con una mezcla de tierra-arena (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada), llevándose a cabo del siguiente modo:

1. Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
2. Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
3. Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

506.3.- **Medición y abono.**

Se abonará por m2 realmente ejecutados al precio que se fija en el Cuadro de Precios. En el citado precio se incluyen todas las operaciones necesarias para finalizar el pavimento, incluida la siembre de los alveolos.

6 CAPITULO 6. OBRAS DE FABRICA

600.- REFUERZO DE HORMIGÓN PARA CONDUCCIONES

600.1.- **Definición y alcance**

Se entiende como refuerzo para conducciones, la protección de hormigón armado que se realiza sobre un conducto afectado por las obras, con objeto de que éste no sufra la influencia de las cargas permanentes o de uso derivadas de las mismas, así como el relleno de la zanja donde se ubican las canalizaciones nuevas con el fin de protegerlas.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga del hormigón, así como su vibrado, etc.
- El encofrado y posterior desencofrado de la zanja si fuese necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

600.2.- **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 l el Código Estructural.

En el caso de refuerzo de canalizaciones existentes, las armaduras a emplear en el refuerzo de hormigón serán de acero corrugado B-500S. Serán de aplicación todas las prescripciones establecidas en el Código Estructural.

600.3.- **Ejecución de las obras**

En el caso de relleno de zanjas en canalizaciones de nueva ejecución, la cantidad de hormigón a verter seguirá las indicaciones realizadas en planos conforme a la sección tipo de cada uno de los servicios, guardando en todo momento los espesores mínimos de recubrimiento de canalizaciones reflejados.

Inicialmente se ejecutará la base de apoyo de los tubos y una vez colocados estos, se procederá a rellenar el resto de la zanja hasta la cota prevista.

La ejecución de los refuerzos estará sujeta a las condiciones impuestas por la compañía propietaria de la conducción, 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.

- 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.

  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.

- En el caso de que el refuerzo se realice en una conducción de nueva ejecución, y para un diámetro de tubería menor o igual a 90 mm, además del propio refuerzo de hormigón, se podrá encamisar la tubería con un tubo de PVC de diámetro 140 mm, de modo que facilite la operación de sustitución de la misma si fuese necesario.

- Todo hito, respiradero 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.

- Toda modificación que implique disminución de la seguridad de la conducción, en particular el paso de tubería protegida catódicamente a situación de desprotección que implique incremento del revestimiento, banda de protección mecánica o instalación de nuevas tomas de potencial y/o respiraderos, será realizado por el Contratista atendiendo siempre a las instrucciones que, al respecto, proporcione la Dirección de la Obra conjuntamente 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 el Código Estructural.

- 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, 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.

- Cualquier eventualidad en relación con la seguridad que se presentase durante la construcción; será inmediatamente dada a conocer al representante de la propiedad que actuará según procedimiento establecido y sus instrucciones, previo conocimiento y aprobación por parte de la Dirección de las Obras, deberán ser atendidas puntualmente por el Contratista. En este sentido, se considera no recomendable la ejecución de trabajos en las proximidades de la conducción sin la presencia del representante de la propiedad o persona delegada.

600.4.- **Medición y abono**

Se medirá por metro lineal (ml) de refuerzo realmente realizado en caso de refuerzo de canalizaciones, que incluirá el replanteo previo, las calicatas necesarias para la localización del conducto, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. Se considera incluido el uso de la maquinaria necesaria, mano de obra y materiales para el perfecto acabado de la obra definida.

601.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

601.1.- **Definición**

Se define la unidad como “Kg. de acero en armaduras de barras corrugadas, tipo B-500-S, para hormigón armado, cortado, doblado, armado y colocado, incluso parte proporcional de despuntes y solapes”.

En la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación lo preceptuado en el artículo 600 y subsiguientes del PG-3.

601.2.- **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 l el Código Estructural.

601.3.- **Medición y abono**

Las armaduras de acero empleado en hormigón, tanto en el caso de acero liso o corrugado, se medirán y abonarán por kilogramos (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/dm3.

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.

602.- HORMIGON CICLOPEO

Los materiales y dosificación para la ejecución de los cimientos de hormigón ciclópeo serán los establecidos en los planos y demás documentación del proyecto. Sólo podrán emplearse piedras grandes, de probada resistencia, previamente regadas. Se colocarán en el hormigón previamente vertido, bañadas por él.

El tamaño del árido del hormigón será de 30 mm. El hormigón empleado será HM-20/P/30/IIa, según lo descrito en el presente pliego.

La Dirección Facultativa, tras el reconocimiento y ensayos del terreno que considere precisos, elegirá la presión admisible y el sistema de cimentaciones a ejecutar. El Constructor proporcionará los elementos necesarios para realizar las pruebas que la Dirección Facultativa considere necesarias.

Las capas de asiento de la cimentación estarán niveladas, limpias y apisonadas. La cimentación se apoyará en caras del terreno horizontales, o con la inclinación que aparezca en los planos de obra.

El terreno se consolidará artificialmente, cuando el firme se halle a una profundidad excesiva o aparezca agua.

Los cimientos tendrán la forma, dimensiones y cotas fijadas en los planos de obra.

Cada tongada se unirá a la inferior mediante piedras embebidas ésta última, que afloren a la superficie, formando llaves. Antes de verter una tongada se limpiará, con agua o lechada de cemento, la cara superior de la tongada ejecutada previamente.

Se cumplirá en todo momento con lo establecido tanto en el Código Estructural como en el CTE.

El hormigón ciclópeo en cimientos se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos. Quedarán incluidos en el precio unitario: cemento, áridos, agua y aditivos, fabricación, transporte y vertido, compactación, ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las operaciones de limpieza y reparación de las superficies del hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados.

603.- HORMIGONES

Además de lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75, se cumplirán las prescripciones que a continuación se expresan, debiendo prevalecer las del presente P.P.T.P. sobre las del PG-3/75.

603.1.- **Definición**

Se han establecido dos clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en el Código Estructural, que son las siguientes:

- HM-20. Hormigón de resistencia característica 200 kg/cm2. Se emplearán en asa en todos los casos (camas de asiento o cubrición de conductos, revestimiento de cunetas y bases de cimientos).
- HA-25. Hormigón de resistencia característica 250 kg/cm2

  Se empleará en hormigón armado en:

  - Arquetas de abastecimiento
  - Cimiento de muros de obras de fábrica
  - Losas horizontales
  - Soleras.

- HA-30. Hormigón de resistencia característica 350 kg/cm2

- Se empleará en hormigón armado en:

- Arquetas y pozos de registro de saneamiento
- Cimiento de muros de obras de fábrica de saneamiento
- Losas horizontales de saneamiento

603.2.- **Materiales**

603.2.1.- Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será de tipo CEM II/A-42,5 R como se define en la vigente RC-16 "Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos". En el caso de existir aguas selenitosas, los hormigones en contacto con ellas deberán fabricarse con cementos especiales resistentes a los sulfatos.

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 del 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.

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.

603.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito en el Código Estructural y lo indicado en el artículo 201 de este Pliego.

Como norma general podrán ser utilizadas 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 anterior eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

603.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en el Código Estructural y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

Clasificación de los áridos:

Los áridos serán clasificados en diversos tamaños. La eficiencia de la clasificación será tal que el porcentaje en peso del material que pasa a través de la malla cuadrada que define el límite inferior de cada tamaño o clase, sea inferior al diez (10%) y el peso del material retenido por la malla que define el límite superior, será menor del siete por ciento (7%).

603.2.4.- 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.

El número de clases o tamaños de árido será como mínimo el siguiente:

Hormigón tipo	Tamaño máximo del árido (mm)	Nº mínimo de clases del árido
HM-20 y HA-25/30	20-50	4

603.2.5.- 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 construirán 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.

603.2.6.- 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.

603.3.- **Ejecución**

Con antelación suficiente el 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.

a) Hormigón HM-20. 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 200 kg/m^3. 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. Las encofrados y apeos darán el hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural 200 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

b) Hormigón HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como de cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 275 kg/m^3. La consistencia será seca o plástica; el transporte de efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 metros de altura. 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 tres por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural 250 kg/cm^2. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días

Adicionalmente se cumplirá lo siguiente:

603.3.1.- 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.

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.

603.3.2.- 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.

603.3.3.- Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala el Código Estructural 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.

603.3.4.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

603.3.5.- 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 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

603.3.6.- 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 el Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

603.3.7.- 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 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 el Código Estructural.

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 el Código Estructural y sus comentarios.

603.3.8.- 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.

603.3.9.- Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y 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.

603.3.10.- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios.

603.3.11.- 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 dell Código Estructural, 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.

603.3.12.- Condiciones climatológicas

603.3.12.1.- 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 610.5.3 del PG-3.

603.3.12.2.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.1 del PG-3.

603.3.12.3.- 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 el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.5.4 del PG-3.

603.4.- **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.

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 57.5.4 del Código Estructural. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según el mencionado Código.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	N.º de elementos o dimensión	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m^3	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	N ≥ V/35 N ≥ 3	N ≥ V/105 N≥1
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m^3	100 m^3	1 semana		N ≥ 3	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m^3	2 semanas	1000 m^2 de superficie construida 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
Losa superior o inferior en marcos	200 m^3 V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	N ≥ V/30 N ≥ 3	N=1
Pilares y muros portantes de edificación	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida (*) 2 plantas (**)	N ≥ 3	N=1
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m^3	1 día	1 pila / 1 estribo	N ≥ 3	N=1
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m^3	2 días	1 pila	N ≥ V/20 N ≥ 4	N=1
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m^3	1 día	1 vano 50 m de longitud	N ≥ V/20 N ≥ 4	N ≥ V/60 N≥1
Tableros construidos por fases(***)	600 m^3		1 fase	N ≥ V/ 30 N ≥ 4	N ≥ V/90 N≥1
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m^3	2 semanas	500 m^2 de superficie construida 2 plantas	N ≥ 3	N=1
Soleras de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1
Contrabóvedas de túneles	100 m^3	1 día	1 fase	N ≥ 3	N=1

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m^2 se podrá elevar a 1000 m^2.
(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.
(***) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

603.5.- **Medición y abono**

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según los planos. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director. Como excepción, los hormigones de limpieza o capa de asiento se abonarán por metro cuadrado cualquiera que sea el volumen empleado, con un espesor mínimo de 10 cm.

El abono se hará aplicado a las mediciones los precios que figuran en el Cuadro de Precios para las diferentes unidades. 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.

No se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado.

En cambio, si 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.

No se consideran de abono los aditivos (fluidificantes, superfluidificantes, retardadores de fraguado, etc) que el contratista considere necesario utilizar.

Tampoco será objeto de abono independiente el hormigón que forma parte integrante de otras unidades de obra definidas en este proyecto, por considerarse éste incluido en el precio de las mismas.

604.- ENCOFRADOS Y MOLDES

604.1.- **Definición**

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en el artículo 680.1 del PG-3/75.

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 regla, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.
- Encofrado tipo E-3. En cornisas e impostas y cajetines.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulte para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

604.2.- **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:

- 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 coloración 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 701 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

604.2.1.- 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.

604.3.- **Medición y abono**

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 a los precios correspondientes a cada tipo.

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 achaflamiento de aristas y los goterones en tableros y cornisas.

605.- MAMPOSTERÍA

605.1.- **Definición**

Se define como mampostería concertada la construida colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular, para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.

605.2.- **Materiales**

605.2.1.- Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero designado como M 250.

605.2.2.- Mampuestos

605.2.2.1.- Condiciones generales

La piedra a emplear en mamposterías deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Por excepción, podrá permitirse el empleo de pizarras, siempre que sean duras y la fábrica se proyecte con lechos de asiento horizontales.

605.2.2.2.- Forma y dimensiones

Cada piedra deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente. las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos; y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm3).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Los mampuestos se desbastarán, hasta conseguir formas más o menos regulares, labrándose en tosco con el picón.
Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares; y, en todo caso, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

605.2.2.3.- Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %), en peso.

605.3.- **Ejecución de las obras**

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares; desbastándolos, si es necesario, con martillo y trinchante, en formas uniformes, más o menos regulares o geométricas, de acuerdo con los Planos; y labrándolos en tosco con picón, salvo que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique otro tipo de acabado para las caras vistas.
En el interior de la fábrica deberán rellenarse los huecos con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro; evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor; levantando siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm) se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado

(1 m2) de paramento. Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las obras.

Si en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo, que, en el frente del paramento, una vez terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Las juntas de paramento tendrán una anchura máxima visible de tres centímetros (3 cm).

Salvo que el Director disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m2) de paramento.

605.4.- **Medición y abono**

La mampostería concertada se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

7 CAPITULO 7. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

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.

700.2.- **Tipos**

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

700.3.- **Materiales**

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las proporciones de mezcla serán:

- Material de base (Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas) = 5.000 g/m²
- Microesferas de vidrio = 900 g/m²

Obteniendo el factor desgaste de acuerdo con el apartado 1100.3.2 del presente artículo, la clase de material más adecuado a emplear en cada caso será:

- Pinturas:
    - Línea amarilla de 0,10 m de ancho

- Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
    - Línea blanca de 0,10 m de ancho
    - Línea blanca de 0,15 m de ancho
    - Línea blanca de 0,30 m de ancho
    - Línea blanca de 0,40 m de ancho

- Productos de larga duración aplicados por extensión o por arrastre (termoplásticos en caliente y plástico en frío).
    - 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.

700.3.1.- Características

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o

cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.2.- Criterios de Selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial, que se especifica en el apartado 1100.3 del presente artículo se ha llevado a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 1100.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

TABLA 1100.1: VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

CARACT.	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izda. en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE 135 275	Baja H < 0,7	Media 0,7 ≤ H ≤ 1,0	-	Alta H > 1,0	-	-
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 < a ≤ 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	-
IMD	≤ 5.000	5.000 < IMD ≤ 10.000	10.000 < IMD ≤ 20.000	> 20.000	-	-

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se ha seleccionado de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 1100.2.

TABLA 1100.2: DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4 - 9	Pinturas
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, además, los productos pertenecientes a cada clase de material acreditarán su durabilidad, según se especifica en el apartado 1100.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al criterio definido en la tabla 1100.3.

TABLA 1100.3: REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4 - 9	$0{,}5\ 10^6$
10 - 14	10^6
15 - 21	$\geq 2\ 10^6$

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

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 1100.3.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 1100.4. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

TABLA 1100.4: VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (RL /mcd.lx-1.m-2)			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	365 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO HORMIGÓN	45
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5.- **Maquinaria de Aplicación**

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la fabricación de las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1).

Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR).

Así mismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

700.5.1.- Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.5.2.- Limitaciones a la Ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (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).

700.5.3.- 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).

700.5.4.- Eliminación de las Marcas Viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.6.- **Control de Calidad**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.6.1.- Control de Recepción de los Materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 1100.5.

700.6.2.- Control de la Aplicación de los Materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean la marca "N" de AENOR.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.
- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una. Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:
- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el presente Pliego.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.6.3.- Control de la Unidad Terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 1100.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

700.7.- **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 tres (3) 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.

700.8.- **Seguridad y Señalización 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.

700.9.- **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 que figuran en el Cuadro de Precios.

Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento según el precio que figura en el Cuadro de precios.

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.

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 y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

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).

701.3.- **Materiales**

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

701.3.1.- Características

701.3.1.1.- Del 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.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321, respectivamente.

Para la aceptación de los materiales utilizados como sustrato por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los mismos, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

701.3.1.2.- De los Materiales Retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd/m2 para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia, así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 1101.1 del presente artículo.

TABLA 1101.1: VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x, y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**) (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						**FACTOR DE LUMINANCIA**
COLOR		**1**	**2**	**3**	**4**	**NIVEL 3**
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2º), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0º) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE Nº15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L≥10 cd/m2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 1101.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, el especificado en la tabla 1101.1P, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorrefectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd·lx-1·m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 1101.1P: CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN.

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1; β_2=0º)			
(α)	5º	15º	30º	40º
0,1º	Zona A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	Zona B			
0,5º				
1,0º				

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1; β_2=0º)			
(α)	5º	15º	30º	40º
1,0º	Zona C			
1,5º				

Nota: la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (ε) de cero grados sexagesimales (0º).

Para la aceptación por parte del Director de las Obras de los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de las mismas.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

701.3.1.3.- De los Elementos de Sustentación y Anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).
Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

701.3.2.- 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 1101.2.

TABLA 1101.2: CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".
(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.
(***) Para la señalización de obra se empleará el nivel 2.

En cualquier caso el nivel mínimo de retroreflexión a emplear en la señalización a colocar en este proyecto, será el nivel 2.

701.4.- **Señales y Carteles Retrorreflectantes**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC. “Señalización vertical”.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical"

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

701.4.1.- Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para la aceptación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las mismas, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

701.4.1.1.- Zona Retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 1101.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 1101.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.4.1.2.- Zona No Retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

701.5.- **Especificaciones de la Unidad Terminada**

701.5.1.- Zona Retrorreflectante

701.5.1.1.- Características Fotométricas

Durante el periodo de garantía los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd/lx/m)para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación serán, al menos, los especificados en la tabla 1101.2P.

TABLA 1101.2P: VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd·lx-1·m-2) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

COLOR	**COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2º ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta1$, $\beta2=0º$): 5º**	
	NIVEL 1	**NIVEL 2**
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Asimismo, los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd·lx-1·m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º, 0,33º, 1,0º de ángulo de observación, y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0º), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1101.1P.

701.5.1.2.- Características Colorimétricas

Durante el periodo de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (X, Y), serán los especificados en el apartado 1101.3.1.2 del presente Pliego.

701.5.1.3.- Zona No Retrorreflectante

Para el período de garantía, los valores mínimos del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán los especificados en la norma UNE 135 332.

701.5.1.4.- Elementos de Sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

701.6.- **Ejecución**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR).

701.6.1.- Limitaciones a la Ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles.

701.6.2.- 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.

701.7.- **Control de Calidad**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1.- Control de Recepción de las Señales y Carteles

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 1101.6.

Los criterios para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificados por AENOR.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 1101.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y

ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 1101.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.7.1.1.- 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 1101.3) en la norma UNE 66 020.

TABLA 1101.3: 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
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:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n1 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.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.7.1.2.- Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 1101.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.7.2.- Control de la Unidad Terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 1101.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 1101.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras 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 las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

701.7.2.1.- Toma de Muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 1101.3 del presente artículo.

701.7.2.2.- Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 1101.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

701.7.3.- Criterios de Aceptación y Rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 1101.4), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 1101.7.1.2 y 1101.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TABLA 1101.4: CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

701.8.- **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.

701.9.- **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.

701.10.- **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 indicados para las mismas en el Cuadro de Precios Nº 1.

8 CAPITULO 8. VARIOS

800.- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN VARIOS E IMPREVISTOS

800.1.- **Definición**

Como obras imprevistas quedan comprendidas todas las actuaciones que a juicio del Director de Obra se requerirán, y que por la propia naturaleza de las obras de construcción no hayan quedado previstas en los presupuestos del proyecto.

800.1.1.- Medición y abono

La Partida Alzada se abonará por medición de las unidades construidas y aplicación de los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del presente proyecto. Si fuera necesario establecer alguna modificación en dicho Cuadro, se determinará contradictoriamente el nuevo precio teniendo en cuenta, en su caso, el precio que figure en el Cuadro de Precios por unidad de obra similar. La fijación del precio contradictorio se hará antes de la ejecución de la unidad. El precio de aplicación será fijado por el Promotor, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y el Promotor podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

801.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

801.1.- **Definición**

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las prescripciones del presente Pliego para cada una de las unidades de obra que las componen, siguiendo además las normas de las empresas propietarias de los servicios y las instrucciones de la Dirección de Obra.

El emplazamiento de los servicios existentes representado en los planos es aproximado, debiendo el Contratista investigar bajo su cargo la situación exacta de los mismos o de otros que pudieran existir, previamente al inicio de los trabajos que puedan afectar a los servicios.

Asimismo, el emplazamiento previsto para la reposición de los servicios es aproximado, pudiendo el Director de las Obras ordenar un nuevo emplazamiento, no pudiendo el Contratista reclamar ningún tipo de indemnización ó sobrecoste de las unidades ejecutadas por este concepto.

a) Afecciones a servicios de gas.

En particular, para las reposiciones que afecten a las tuberías de gas, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Durante la ejecución de la obra se protegerá mediante vaina de PVC la tubería de gas, siguiendo en todo momento las indicaciones del inspector de la compañía.
- La distancia mínima a mantener en cruzamiento será de 10 cm y en paralelismo 20 cm.
- Se prohíbe el uso expreso de maquinaria pesada y explosivos en la zona de servidumbre de la red de gas. (1 m desde la generatriz superior del tubo).
- En las proximidades de la tubería y siempre que sea requerido por el inspector de la compañía, la excavación se realizará a mano.
- En la zona de servidumbre del gasoducto no se podrá implantar ningún tipo de instalación auxiliar (arquetas, válvulas, etc.).
- El Contratista procederá por su cuenta, riesgo y responsabilidad, a la vigilancia, mantenimiento, reparación y conservación de la obra.
- La reparación del entorno del tubo se efectuará según las indicaciones del inspector de la Compañía.

b) Afecciones a servicios telefónicos y de comunicaciones.

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las normas y especificaciones de las empresas propietarias de los diferentes servicios.
Los elementos y materiales serán de las características establecidas por las compañías, ajustándose a los modelos habitualmente empleados por ellas.

c) Canalizaciones para líneas eléctricas.

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las normas y especificaciones de las empresas propietarias de los diferentes servicios.

Los elementos y materiales serán de las características establecidas por las compañías, ajustándose a los modelos habitualmente empleados por ellas.

801.2.- **Medición y abono**

Se medirán y abonarán de acuerdo con las correspondientes unidades del cuadro de precios nº 1, siguiendo las especificaciones establecidas para ellas.

Cuando la reposición de un servicio se abone por unidad de servicio repuesto, el precio incluirá todos los materiales, operaciones, medios auxiliares, desvíos provisionales y pruebas, hasta la completa restitución del servicio. Se seguirán las indicaciones y plazos exigidos por las Compañías propietarias, no siendo de abono ningún incremento por estos conceptos, procurando siempre minimizar los tiempos de interrupción del servicio.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
01#		**CAPITULO 1.- SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES**						
0101	ml	Apertura de zanja de para colectores de saneamiento en terreno no clasificado, incluso roca, parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.						
		CAÑO Ø400 MM.	1	18,000			18,000	
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000	
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	85,000	0,050		4,250	
		TOTAL PARTIDA						89,250
0102	ud	Pozo de registro de hormigón prefabricado para cualquier profundidad de lámina de agua y de 1 m de diámetro interior, con base de hormigón armado cerrada por debajo y anillos prefabricados del mismo material, incluso formación de mesetas con hormigón en masa HM-20, con las acometidas taladradas a la altura y angulos necesarios, cerrándose con goma de triple labio y sellado interior y exterior de juntas de anillos con "MASTERFLEX 474", aplicado en seco, de modo que quede garantizada la estanquiedad del pozo, con tapa y marco (apararente en zona emballdosada) de fundición nodular D-400, tipo TWINO, REXESS o similar, con junta de neopreno y acerrojada con serigrafía "SANEAMIENTO/ESTOLDERIA" o "PLUVIALES/EURI URAK", colocada sobre cono de pozo de registro con mortero M-40, incluso excavación en terreno no clasificado, incluso roca, agotamiento y entibaciones con transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor, pates de polipropileno reforzados, totalmente recibido, para un diámetro de 1 m. interior, totalmente terminado.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
0103	ud	Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 60x60 cm. y profundidad 100 cm., espesor de paredes 20 cm., con marco y rejilla de tramex, incluso excavación, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido y relleno lateral compactado, completamente terminado.						
		CAÑO Ø400 MM.	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0104	ud	Embocadura para caño de 400 mm. según modelo en planos, incluso excavación de terreno no clasificado, carga y transporte de sobrante a vertedero y canon de vertido. Totalmente terminada y rematada.						
		CAÑO Ø400 MM.	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0105	ud	Sumidero sifónico de calzada o acera de 50x25 cm., cajón prefabricado de polipropileno envuelto en hormigón en masa HM-20, con rejilla de fundición ductil C-250 en V, incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero.						
			5				5,000	
		TOTAL PARTIDA						5,000
0106	ml	Caz tipo R-30, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección triangular 30x13-10 y 88 kg/m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas y parte proporcional de remate con solera de hormigón hasta fachada para anchos inferiores a 0,30 m., terminado.						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
			1	139,000			139,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	139,000	0,050		6,950	
		TOTAL PARTIDA						145,950
0107	ud	Recogida de bajante mediante conexión con codo de PVC de 110 mm. de diámetro, codo de PVC de 110 mm. de diámetro y pieza especial de ampliación de diámetro 110-160 mm. Terminada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0108	ud	Suministro y colocación de entronque clip a 87,5º, para tubería de PEAD SN-8 de cualquier diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
0109	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	85,000	0,050		4,250	
		TOTAL PARTIDA						34,250
0110	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	37,000	0,050		1,850	
		TOTAL PARTIDA						38,850
0111	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con el mismo material. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		CAÑO Ø400 MM.	1	18,000			18,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	18,000	0,050		0,900	
		TOTAL PARTIDA						18,900
0112	ml	Relleno de zanja con zahorra artificial ZA-0/32, hasta altura de explanación, compactado en tongadas de 30 cm., hasta el 98% de su densidad Proctor modificado.						
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000	
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	67,000	0,050		3,350	
		TOTAL PARTIDA						70,350
0113	ml	Losa de nivelación del fondo de la zanja para colectores de saneamiento con pendiente menor del 1% con losa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, incluso medios auxiliares de puesta en obra y nivelación. Terminada.						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000	
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	67,000	0,050		3,350	
		TOTAL PARTIDA						70,350
0114	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.						
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000	
		TOTAL PARTIDA						30,000
0115	ud	Entronque a colector existente.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0116	ml	Formación de drenaje subterráneo a base de apertura de zanja, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 160 mm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, envuelta en material filtrante compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm. y todo ello a su vez, envuelto en manta geotextil, colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.						
			1	10,000			10,000	
		TOTAL PARTIDA						10,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02#		**CAPITULO 2.- PAVIMENTACION**						
0201	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso picado y remoción del firme existente.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820		0,520	52,946	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820		0,510	24,388	
		CAZ. ZONA 3	1	54,460		0,350	19,061	
		ZONA 4	1	26,330		0,350	9,216	
		ZONA 5	1	18,500		0,350	6,475	
		SOLERA HORMIGON						
		ZONA 7	1	54,480		0,300	16,344	
		ZONA 8	1	57,920		0,300	17,376	
		ZONA 9	1	44,840		0,300	13,452	
		APARCAMIENTO						
		ZONA 10	1	87,540		0,400	35,016	
		EXCESOS (5,00%)	1	194,274	0,050		9,714	
		TOTAL PARTIDA						203,988
0202	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado, incluso roca, y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido.						
			1	100,000			100,000	
		TOTAL PARTIDA						100,000
0203	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.						
			1	50,000			50,000	
		TOTAL PARTIDA						50,000
0204	m2	Fresado de pavimento asfáltico de hormigón existente, para 5 cm. de espesor, incluso transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero.						
		AGLOMERADO 1 CAPA						
		ZONA 6	1	561,790			561,790	
		EXCESOS (5,00%)	1	561,790	0,050		28,090	
		TOTAL PARTIDA						589,880
0205	ml	Bordillo de hormigón vibroprensado recto con doble capa, tipo PB de Borondo ó similar, de 25x12 cm., incluso asiento de hormigón, refuerzo lateral, recogido de juntas, corredera de hormigón lucida con cemento blanco y excavación en cimientos necesaria en terreno no clasificado y transporte a vertedero y canon de vertido.						
			1	72,000			72,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	72,000	0,050		3,600	
		TOTAL PARTIDA						75,600
0206	ml	Bordillo de monocapa, de color gris, recto 10 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.						
			1	10,000			10,000	
		EXCESOS (5,00%)	1	10,000	0,050		0,500	
		TOTAL PARTIDA						10,500
0207	m3	Zahorra artificial, husos ZA-0/32 en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820		0,400	40,728	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820		0,400	19,128	
		CAZ. ZONA 3	1	54,460		0,150	8,169	
		ZONA 4	1	26,330		0,150	3,950	

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		ZONA 5	1	18,500		0,150	2,775	
		SOLERA HORMIGON						
		ZONA 7	1	54,480		0,150	8,172	
		ZONA 8	1	57,920		0,150	8,688	
		ZONA 9	1	44,840		0,150	6,726	
		APARCAMIENTO						
		ZONA 10	1	87,540		0,250	21,885	
		EXCESOS (5,00%)	1	120,221	0,050		6,011	
		TOTAL PARTIDA						126,232
0208	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820			101,820	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820			47,820	
		AGLOMERADO REPOSICION						
		ZONA 6	1	561,790			561,790	
		EXCESOS (5,00%)	1	711,430	0,050		35,572	
		TOTAL PARTIDA						747,002
0209	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820			101,820	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820			47,820	
		CAZ. ZONA 3	1	54,460			54,460	
		ZONA 4	1	26,330			26,330	
		ZONA 5	1	18,500			18,500	
		EXCESOS (5,00%)	1	248,930	0,050		12,447	
		TOTAL PARTIDA						261,377
0210	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G (G-20), árido calizo, en capa intermedia, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,070	2,500	17,819	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,060	2,500	7,173	
		EXCESOS (5,00%)	1	24,992	0,050		1,250	
		TOTAL PARTIDA						26,242
0211	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf G0/70 D (D-12), árido ofita, en capa de rodadura, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,050	2,500	12,728	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,050	2,500	5,978	
		AGLOMERADO REPOSICION						
		ZONA 6	1	561,790	0,050	2,500	70,224	
		CAZ. ZONA 3	1	54,460	0,050	2,500	6,808	
		ZONA 4	1	26,330	0,050	2,500	3,291	
		ZONA 5	1	18,500	0,050	2,500	2,313	
		EXCESOS (5,00%)	1	101,342	0,050		5,067	
		TOTAL PARTIDA						106,409
0212	m2	Pavimento de losa césped prefabricada de hormigón, de 10 cm. de espesor, y de 60x40 cm de dimensiones en planta, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de arena de cantera de 3-4 cm de espesor medio, y p.p. de cortes y remates, nivelado segun cotas y pendientes de proyecto y posterior relleno de alveolos mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
		mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.						
		4- Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.						
		APARCAMIENTO						
		ZONA 10	1	87,540			87,540	
		EXCESOS (5,00%)	1	87,540	0,050		4,377	
		TOTAL PARTIDA						91,917
0213	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.						
		CAZ. ZONA 3	1	54,460			54,460	
		ZONA 4	1	26,330			26,330	
		ZONA 5	1	18,500			18,500	
		SOLERA HORMIGON						
		ZONA 7	1	54,480			54,480	
		ZONA 8	1	57,920			57,920	
		ZONA 9	1	44,840			44,840	
		EXCESOS (5,00%)	1	256,530	0,050		12,827	
		TOTAL PARTIDA						269,357
0214	m2	Pavimento podotacitl de baldosa de hormigón con acabado de botones o acanalada, de 4 cm de espesor, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.						
		BOTONES	1	18,000	0,400		7,200	
		ACANALADA	1	2,000	1,200		2,400	
		EXCESOS (5,00%)	1	9,600	0,050		0,480	
		TOTAL PARTIDA						10,080

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**						
0301	ml	Marca vial reflexiva continua o discontinua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluido premarcaje.						
		M-6.2	1	30,000			30,000	
		TOTAL PARTIDA						30,000
0302	m.	Marca vial reflexiva continua amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.						
		M-7.1	1	40,000			40,000	
		TOTAL PARTIDA						40,000
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
			1	1,500	5,000		7,500	
		TOTAL PARTIDA						7,500
0304	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.						
		STOP	1	3,500	2,500		8,750	
		BUS	1	3,500	2,500		8,750	
		MINUSVALIDO	1	3,000	2,000		6,000	
		TOTAL PARTIDA						23,500
0305	ml	Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 50 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje.						
			1	10,000			10,000	
		TOTAL PARTIDA						10,000
0306	ud	Señal S-19., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, , incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.						
		S-19	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0307	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de color gris oxirón y cimentación, colocada.						
		R-101	3				3,000	
		R-307	1				1,000	
		R-308	1				1,000	
		R-400d	1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						6,000
0308	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.						
		R-2	2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
0309	ud	Desmontaje y recolocación de señales existentes en el ámbito de actuación, incluso excavación para cimentación y hormigón HM-20. Colocadas.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
04#		**CAPITULO 4.- JARDINERIA**						
0401	m2	Colocacion de capa de tierra vegetal de 0,40 m de espesor minimo en zonas verdes, segun perfiles transversales incluido suministro, despedregado, rotovateado, nivelado, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado. totalmente terminado.						
			1	150,000	1,000		150,000	
		TOTAL PARTIDA						150,000
0402	m2	Recebo de alveolos de losa césped de 10 cm. de profundidad mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada procedente de acopios de la obra). procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo 4-Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped. 5-Dos cortes con segadora Medida la superficie acabada.						
		APARCAMIENTO						
		ZONA 10	1	87,540			87,540	
		EXCESOS (5,00%)	1	87,540	0,050		4,377	
		TOTAL PARTIDA						91,917
0403	m2	Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.						
			1	150,000	1,000		150,000	
		TOTAL PARTIDA						150,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
05#		**CAPITULO 5.- SERVICIOS AFECTADOS**						
0501	ud	Tratamiento de sevicios afectados, incluso instalación de tuberías provisionales para saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, reparación de averías, etc.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000
0502	ml	Corte de pavimento con cortadora mecánica a ambos lados de la zanja y transporte de productos a vertedero.						
		TOTAL PARTIDA	1	300,000			300,000	300,000
0503	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.						
		TOTAL PARTIDA	1	10,000			10,000	10,000
0504	ud	Recrecido de arquetas de registro hasta rasante definitiva, incluso remate de todo su perímetro.						
		TOTAL PARTIDA	10				10,000	10,000
0505	ml	Reposición de cerramiento ganadero, a base de malla de acero galvanizado de doble torsión, de 1,50 m. de altura., con paso decreciente, incluso p.p. de postes de sujeción de madera tratada, cimentación, tensores, etc, totalmente terminada.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
06#		**CAPITULO 6.- SEGURIDAD Y SALUD**						
0601	ud	Medidas preventivas de seguridad y salud según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud que figura en el Proyecto.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
07#		**CAPITULO 7.- CONTROL DE CALIDAD**						
0701	ud	Ensayos de Control de Calidad según Programa de Control de Calidad del presente Proyecto.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
08#		**CAPITULO 8.- GESTION DE RCD´s**						
0801	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	6,000			6,000	
		TOTAL PARTIDA						6,000
0802	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.03 TEJAS Y MATERIALES CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	1,370			1,370	
		TOTAL PARTIDA						1,370
0803	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	2,000			2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
0804	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	1,370			1,370	
		TOTAL PARTIDA						1,370
0805	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03.01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	560,190	0,050	2,500	70,024	
			1	20,000			20,000	
		TOTAL PARTIDA						90,024
0806	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
			1	1,000			1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0807	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
		CAJEOS						
		AGLOMERADO ASFALTICO						
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,520	1,800	95,304	
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,510	1,800	43,899	
		CAZ. ZONA 3	1	54,460	0,350	1,800	34,310	
		ZONA 4	1	26,330	0,350	1,800	16,588	
		ZONA 5	1	18,500	0,350	1,800	11,655	
		SOLERA HORMIGON						
		ZONA 7	1	54,480	0,300	1,800	29,419	
		ZONA 8	1	57,920	0,300	1,800	31,277	
		ZONA 9	1	44,840	0,300	1,800	24,214	
		APARCAMIENTO						
		ZONA 10	1	87,540	0,400	1,800	63,029	
		ZANJAS						
		CAÑO Ø400 MM.	18	0,600	0,800	1,800	15,552	
		PVC Ø250 MM.	37	0,600	1,200	1,800	47,952	
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	30	0,400	0,800	1,800	17,280	
		TOTAL PARTIDA						430,479
0808	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.01.07 RESIDUOS MEZCLADOS DE HORMIGON Y MATERIALES Y CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	1,000			1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
0809	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.						
			1	1,370			1,370	
		TOTAL PARTIDA						1,370

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
09#		**CAPITULO 9.- VARIOS**						
0901	PA	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000

4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

01# CAPITULO 1.- SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

0101 ml Apertura de zanja de para colectores de saneamiento en terreno no clasificado, incluso roca, parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.

24,01 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con UN Céntimos por ml

0102 ud Pozo de registro de hormigón prefabricado para cualquier profundidad de lámina de agua y de 1 m de diámetro interior, con base de hormigón armado cerrada por debajo y anillos prefabricados del mismo material, incluso formación de mesetas con hormigón en masa HM-20, con las acometidas taladradas a la altura y angulos necesarios, cerrándose con goma de triple labio y sellado interior y exterior de juntas de anillos con "MASTERFLEX 474", aplicado en seco, de modo que quede garantizada la estanquiedad del pozo, con tapa y marco (apararente en zona emballdosada) de fundición nodular D-400, tipo TWINO, REXESS o similar, con junta de neopreno y acerrojada con serigrafía "SANEAMIENTO/ESTOLDERIA" o "PLUVIALES/EURI URAK", colocada sobre cono de pozo de registro con mortero M-40, incluso excavación en terreno no clasificado, incluso roca, agotamiento y entibaciones con transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor, pates de polipropileno reforzados, totalmente recibido, para un diámetro de 1 m. interior, totalmente terminado. 651,83 Euros

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por ud

0103 ud Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 60x60 cm. y profundidad 100 cm., espesor de paredes 20 cm., con marco y rejilla de tramex, incluso excavación, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido y relleno lateral compactado, completamente terminado. 682,12 Euros

Son SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS Euros con DOCE Céntimos por ud

0104 ud Embocadura para caño de 400 mm. según modelo en planos, incluso excavación de terreno no clasificado, carga y transporte de sobrante a vertedero y canon de vertido. Totalmente terminada y rematada.

452,29 Euros

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS Euros con VEINTINUEVE Céntimos por ud

0105 ud Sumidero sifónico de calzada o acera de 50x25 cm., cajón prefabricado de polipropileno envuelto en hormigón en masa HM-20, con rejilla de fundición ductil C-250 en V, incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero. 153,76 Euros

Son CIENTO CINCUENTA Y TRES Euros con SETENTA Y SEIS Céntimos por ud

0106 ml Caz tipo R-30, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección triangular 30x13-10 y 88 kg/m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas y parte proporcional de remate con solera de hormigón hasta fachada para anchos inferiores a 0,30 m., terminado. 22,02 Euros

Son VEINTIDOS Euros con DOS Céntimos por ml

0107 ud Recogida de bajante mediante conexión con codo de PVC de 110 mm. de diámetro, codo de PVC de 110 mm. de diámetro y pieza especial de ampliación de diámetro 110-160 mm. Terminada. 84,90 Euros

Son OCHENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Céntimos por ud

0108	ud	Suministro y colocación de entronque clip a 87,5º, para tubería de PEAD SN-8 de cualquier diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.	103,04 Euros
		Son CIENTO TRES Euros con CUATRO Céntimos por ud	
0109	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	19,23 Euros
		Son DIECINUEVE Euros con VEINTITRES Céntimos por ml	
0110	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	28,41 Euros
		Son VEINTIOCHO Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por ml	
0111	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con el mismo material. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	94,19 Euros
		Son NOVENTA Y CUATRO Euros con DIECINUEVE Céntimos por ml	
0112	ml	Relleno de zanja con zahorra artificial ZA-0/32, hasta altura de explanación, compactado en tongadas de 30 cm., hasta el 98% de su densidad Proctor modificado.	18,68 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con SESENTA Y OCHO Céntimos por ml	
0113	ml	Losa de nivelación del fondo de la zanja para colectores de saneamiento con pendiente menor del 1% con losa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, incluso medios auxiliares de puesta en obra y nivelación. Terminada.	6,01 Euros
		Son SEIS Euros con UN Céntimos por ml	
0114	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.	11,97 Euros
		Son ONCE Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por ml	
0115	ud	Entronque a colector existente.	350,00 Euros
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	
0116	ml	Formación de drenaje subterráneo a base de apertura de zanja, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 160 mm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, envuelta en material filtrante compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm. y todo ello a su vez, envuelto en manta geotextil, colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.	29,14 Euros
		Son VEINTINUEVE Euros con CATORCE Céntimos por ml	

02#		**CAPITULO 2.- PAVIMENTACION**	
0201	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso picado y remoción del firme existente.	17,94 Euros
		Son DIECISIETE Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por m3	
0202	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado, incluso roca, y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido.	19,98 Euros
		Son DIECINUEVE Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m3	
0203	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.	3,64 Euros
		Son TRES Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por m3	
0204	m2	Fresado de pavimento asfáltico de hormigón existente, para 5 cm. de espesor, incluso transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero.	3,69 Euros
		Son TRES Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por m2	
0205	ml	Bordillo de hormigón vibroprensado recto con doble capa, tipo PB de Borondo ó similar, de 25x12 cm., incluso asiento de hormigón, refuerzo lateral, recogido de juntas, corredera de hormigón lucida con cemento blanco y excavación en cimientos necesaria en terreno no clasificado y transporte a vertedero y canon de vertido.	24,98 Euros
		Son VEINTICUATRO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ml	
0206	ml	Bordillo de monocapa, de color gris, recto 10 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.	13,49 Euros
		Son TRECE Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por ml	
0207	m3	Zahorra artificial, husos ZA-0/32 en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.	34,40 Euros
		Son TREINTA Y CUATRO Euros con CUARENTA Céntimos por m3	
0208	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	0,35 Euros
		Son CERO Euros con TREINTA Y CINCO Céntimos por m2	
0209	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	0,54 Euros
		Son CERO Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por m2	
0210	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G (G-20), árido calizo, en capa intermedia, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.	96,97 Euros
		Son NOVENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por tn	

0211	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf G0/70 D (D-12), árido ofita, en capa de rodadura, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.	104,90 Euros
		Son CIENTO CUATRO Euros con NOVENTA Céntimos por tn	
0212	m2	Pavimento de losa césped prefabricada de hormigón, de 10 cm. de espesor, y de 60x40 cm de dimensiones en planta, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de arena de cantera de 3-4 cm de espesor medio, y p.p. de cortes y remates, nivelado segun cotas y pendientes de proyecto y posterior relleno de alveolos mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo. 4- Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.	50,47 Euros
		Son CINCUENTA Euros con CUARENTA Y SIETE Céntimos por m2	
0213	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.	24,86 Euros
		Son VEINTICUATRO Euros con OCHENTA Y SEIS Céntimos por m2	
0214	m2	Pavimento podotacitl de baldosa de hormigón con acabado de botones o acanalada, de 4 cm de espesor, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	39,77 Euros
		Son TREINTA Y NUEVE Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por m2	

03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**	
0301	ml	Marca vial reflexiva continua o discontinua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluido premarcaje.	3,52 Euros
		Son TRES Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ml	
0302	m.	Marca vial reflexiva continua amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.	3,98 Euros
		Son TRES Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m.	
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	35,61 Euros
		Son TREINTA Y CINCO Euros con SESENTA Y UN Céntimos por m2	
0304	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.	35,60 Euros
		Son TREINTA Y CINCO Euros con SESENTA Céntimos por m2	
0305	ml	Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 50 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje.	3,12 Euros
		Son TRES Euros con DOCE Céntimos por ml	
0306	ud	Señal S-19., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, , incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.	214,10 Euros
		Son DOSCIENTOS CATORCE Euros con DIEZ Céntimos por ud	
0307	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de color gris oxirón y cimentación, colocada.	210,39 Euros
		Son DOSCIENTOS DIEZ Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por ud	
0308	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.	218,31 Euros
		Son DOSCIENTOS DIECIOCHO Euros con TREINTA Y UN Céntimos por ud	
0309	ud	Desmontaje y recolocación de señales existentes en el ámbito de actuación, incluso excavación para cimentación y hormigón HM-20. Colocadas.	650,00 Euros
		Son SEISCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	

04# CAPITULO 4.- JARDINERIA

0401	m2	Colocacion de capa de tierra vegetal de 0,40 m de espesor minimo en zonas verdes, segun perfiles transversales incluido suministro, despedregado, rotovateado, nivelado, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado. totalmente terminado.	3,98 Euros
		Son TRES Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m2	
0402	m2	Recebo de alveolos de losa césped de 10 cm. de profundidad mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada procedente de acopios de la obra). procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo 4-Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped. 5-Dos cortes con segadora Medida la superficie acabada.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por m2	
0403	m2	Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.	2,55 Euros
		Son DOS Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos por m2	

05#		**CAPITULO 5.- SERVICIOS AFECTADOS**	
0501	ud	Tratamiento de sevicios afectados, incluso instalación de tuberías provisionales para saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, reparación de averías, etc.	600,00 Euros
		Son SEISCIENTOS Euros por ud	
0502	ml	Corte de pavimento con cortadora mecánica a ambos lados de la zanja y transporte de productos a vertedero.	2,72 Euros
		Son DOS Euros con SETENTA Y DOS Céntimos por ml	
0503	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.	11,99 Euros
		Son ONCE Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por ml	
0504	ud	Recrecido de arquetas de registro hasta rasante definitiva, incluso remate de todo su perímetro.	84,38 Euros
		Son OCHENTA Y CUATRO Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por ud	
0505	ml	Reposición de cerramiento ganadero, a base de malla de acero galvanizado de doble torsión, de 1,50 m. de altura., con paso decreciente, incluso p.p. de postes de sujeción de madera tratada, cimentación, tensores, etc, totalmente terminada.	14,17 Euros
		Son CATORCE Euros con DIECISIETE Céntimos por ml	

06#		**CAPITULO 6.- SEGURIDAD Y SALUD**	
0601	ud	Medidas preventivas de seguridad y salud según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud que figura en el Proyecto.	2.923,41 Euros

Son DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por ud

07#		**CAPITULO 7.- CONTROL DE CALIDAD**	
0701	ud	Ensayos de Control de Calidad según Programa de Control de Calidad del presente Proyecto.	1.140,74 Euros
		Son MIL CIENTO CUARENTA Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ud	

08# CAPITULO 8.- GESTION DE RCD´s

0801	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
0802	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.03 TEJAS Y MATERIALES CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
0803	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
0804	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	26,00 Euros
		Son VEINTISEIS Euros por tn	
0805	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por tn	
0806	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
0807	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación	

		justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	6,00 Euros
		Son SEIS Euros por tn	
0808	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.01.07 RESIDUOS MEZCLADOS DE HORMIGON Y MATERIALES Y CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	12,00 Euros
		Son DOCE Euros por tn	
0809	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.	14,00 Euros
		Son CATORCE Euros por tn	

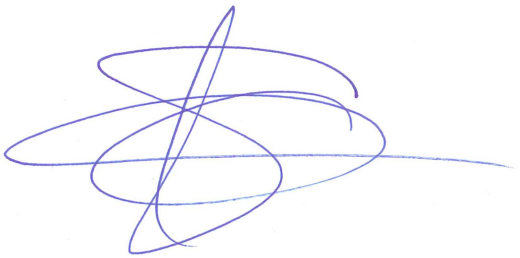
09#		**CAPITULO 9.- VARIOS**	
0901	PA	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.	1.000,00 Euros

Son MIL Euros por PA

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

01# CAPITULO 1.- SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

0101 ml Apertura de zanja de para colectores de saneamiento en terreno no clasificado, incluso roca, parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,022	0,41
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,059	0,92
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600	9,61	0,139	1,34
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,090	2,98
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	8,43	0,005	0,04
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	42,20	0,176	7,43
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	78,38	0,139	10,89
				Total Neto	24,01
				PRECIO TOTAL	24,01 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con UN Céntimos por ml

0102 ud Pozo de registro de hormigón prefabricado para cualquier profundidad de lámina de agua y de 1 m de diámetro interior, con base de hormigón armado cerrada por debajo y anillos prefabricados del mismo material, incluso formación de mesetas con hormigón en masa HM-20, con las acometidas taladradas a la altura y angulos necesarios, cerrándose con goma de triple labio y sellado interior y exterior de juntas de anillos con "MASTERFLEX 474", aplicado en seco, de modo que quede garantizada la estanquiedad del pozo, con tapa y marco (apararente en zona emballdosada) de fundición nodular D-400, tipo TWINO, REXESS o similar, con junta de neopreno y acerrojada con serigrafía "SANEAMIENTO/ESTOLDERIA" o "PLUVIALES/EURI URAK", colocada sobre cono de pozo de registro con mortero M-40, incluso excavación en terreno no clasificado, incluso roca, agotamiento y entibaciones con transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor, pates de polipropileno reforzados, totalmente recibido, para un diámetro de 1 m. interior, totalmente terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	2,500	44,35
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	2,500	40,10
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,99	0,790	0,78
A01MA050	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	85,54	0,001	0,09
P02PH082	ud	Anillo + cono HA sto	80,95	2,500	202,38
P02PH210	ud	Cono asimé.HM uni.rigi.100/60/60	36,39	1,000	36,39
P02PC300	ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	4,32	7,000	30,24
P02PC105	ud	Marco circ.fund.dúctil pozo h=12	44,16	1,000	44,16
P02PC280	ud	Tapa calzada fun.dúctil D=60 cm	49,07	1,000	49,07
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	2,500	90,20
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	2,500	99,48
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,200	14,59
				Total Neto	651,83
				PRECIO TOTAL	651,83 Euros

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos por ud

0103 ud Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 60x60 cm. y profundidad 100 cm., espesor de paredes 20 cm., con marco y rejilla de tramex, incluso excavación, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido y relleno lateral compactado, completamente terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	7,000	129,57
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	7,000	112,28
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,74	7,000	124,18
M08RI020	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,49	4,000	9,96

M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,39	4,000	9,56
M12EF320	ud	Encofrado met. arqueta 60x60x75	403,32	0,010	4,03
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	2,000	145,90
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27	10,500	2,84
P02WR560	ud	Rejilla fundición 80x80x5 cm.	143,80	1,000	143,80
				Total Neto	682,12
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	682,12 Euros

Son SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS Euros con DOCE Céntimos por ud

0104 ud Embocadura para caño de 400 mm. según modelo en planos, incluso excavación de terreno no clasificado, carga y transporte de sobrante a vertedero y canon de vertido. Totalmente terminada y rematada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
U02TPA020	m3	EXCAV. S/C EMPLAZAM. EMBOCADUI	12,40	2,740	33,98
U02TCF010	m2	ENCOFRADO EN CIMIENTOS DE O.F.	15,21	3,070	46,69
U02TCH020	m3	HORMIGÓN HM-20 EN CIMIENTOS O.I	98,31	1,645	161,72
U02TOI040	m2	ENCOFRADO EN IMPOSTAS DE O.F.	29,10	1,645	47,87
U02TPH005	m3	HORMIGÓN HM-20 EMBOCADURAS C	98,50	1,645	162,03
				Total Neto	452,29
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	452,29 Euros

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS Euros con VEINTINUEVE Céntimos por ud

0105 ud Sumidero sifónico de calzada o acera de 50x25 cm., cajón prefabricado de polipropileno envuelto en hormigón en masa HM-20, con rejilla de fundición ductil C-250 en V, incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	1,000	17,74
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	1,000	16,04
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,83	0,045	3,19
P02WI032	ud	Arqueta sifónica	53,10	1,000	53,10
P02WR510	ud	Rejilla fundición 50x25 cm.	55,39	1,000	55,39
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,120	4,33
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,120	3,97
				Total Neto	153,76
				PRECIO TOTAL	153,76 Euros

Son CIENTO CINCUENTA Y TRES Euros con SETENTA Y SEIS Céntimos por ud

0106 ml Caz tipo R-30, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección triangular 30x13-10 y 88 kg/m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas y parte proporcional de remate con solera de hormigón hasta fachada para anchos inferiores a 0,30 m., terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,025	0,46
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,120	2,13
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,120	1,88
M08RB020	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,42	0,120	0,53
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,060	1,92
P02EU320	m.	Caz R-40 prefa. (40x13-10)	11,78	1,000	11,78
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,96	0,040	0,08

P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,040	2,92
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27	1,200	0,32
				Total Neto	22,02
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	22,02 Euros

Son VEINTIDOS Euros con DOS Céntimos por ml

0107 ud Recogida de bajante mediante conexión con codo de PVC de 110 mm. de diámetro, codo de PVC de 110 mm. de diámetro y pieza especial de ampliación de diámetro 110-160 mm. Terminada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00	0,750	12,75
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	1,500	24,06
M06CP010	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/mi	14,20	1,000	14,20
M06MI110	h.	Martillo man.picador neumát.9 kg	0,87	1,000	0,87
E02EES050	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	15,98	1,000	15,98
U07OEB010	ml	T.ENT.PE AD CORRUG. SN8 Ø160 MM	16,33	1,000	16,33
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,83	0,010	0,71
				Total Neto	84,90
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	84,90 Euros

Son OCHENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Céntimos por ud

0108 ud Suministro y colocación de entronque clip a 87,5º, para tubería de PEAD SN-8 de cualquier diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	0,300	4,74
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	16,18	0,300	4,85
P02CBE090	ud	Ent.clip corrug.87,5º PVC corr.D	91,43	1,000	91,43
P02CVW020	l.	Limpiador tubos PVC	7,89	0,050	0,39
P02CVW030	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	17,69	0,092	1,63
				Total Neto	103,04
				PRECIO TOTAL	103,04 Euros

Son CIENTO TRES Euros con CUATRO Céntimos por ud

0109 ml Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,100	1,77
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,100	1,60
P01AA021	m3	Gravillín	16,49	0,232	3,83
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94	0,004	0,02
P02TVO100	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=16	12,01	1,000	12,01
				Total Neto	19,23
				PRECIO TOTAL	19,23 Euros

Son DIECINUEVE Euros con VEINTITRES Céntimos por ml

0110 ml Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,200	3,55
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,200	3,21
P01AA021	m3	Gravillín	16,49	0,288	4,75
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94	0,006	0,03
P02TVO120	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=25	16,87	1,000	16,87
				Total Neto	28,41
				PRECIO TOTAL	28,41 Euros

Son VEINTIOCHO Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por ml

0111 ml Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con el mismo material. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,300	5,32
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,300	4,81
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 C	42,40	0,166	7,04
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,474	34,58
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	4,94	0,010	0,05
P02TVO140	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=40	42,39	1,000	42,39
				Total Neto	94,19
				PRECIO TOTAL	94,19 Euros

Son NOVENTA Y CUATRO Euros con DIECINUEVE Céntimos por ml

0112 ml Relleno de zanja con zahorra artificial ZA-0/32, hasta altura de explanación, compactado en tongadas de 30 cm., hasta el 98% de su densidad Proctor modificado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,060	1,06
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,060	0,94
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA-0/32 75%	11,50	1,158	13,32
M08RL010	h.	Rodillo vibrante manual tándem 8	5,56	0,240	1,33
M05RN030	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	42,20	0,048	2,03
				Total Neto	18,68
				PRECIO TOTAL	18,68 Euros

Son DIECIOCHO Euros con SESENTA Y OCHO Céntimos por ml

0113 ml Losa de nivelación del fondo de la zanja para colectores de saneamiento con pendiente menor del 1% con losa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, incluso medios auxiliares de puesta en obra y nivelación. Terminada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,005	0,09
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,005	0,08
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,080	5,84
				Total Neto	6,01
				PRECIO TOTAL	6,01 Euros

Son SEIS Euros con UN Céntimos por ml

0114 ml Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,050	0,89
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,054	0,84
M10HV210	h.	Vibrador hormigón gasolina 50 mm	2,10	0,150	0,32
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,136	9,92
				Total Neto	11,97
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	11,97 Euros

Son ONCE Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por ml

0115 ud Entronque a colector existente.

				Total Neto	350,00
				PRECIO TOTAL	350,00 Euros

Son TRESCIENTOS CINCUENTA Euros por ud

0116 ml Formación de drenaje subterráneo a base de apertura de zanja, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 160 mm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, envuelta en material filtrante compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm. y todo ello a su vez, envuelto en manta geotextil, colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,016	0,30
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,079	1,40
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,079	1,24
M08RB020	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,42	0,079	0,35
P02RVC060	m.	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=	3,23	1,000	3,23
U02LF010	m3	MATERIAL FILTRANTE ÁRIDO RODAD	24,21	0,315	7,63
010170	ml	Apertura y cierre de zanjas.	14,99	1,000	14,99
				Total Neto	29,14
				PRECIO TOTAL	29,14 Euros

Son VEINTINUEVE Euros con CATORCE Céntimos por ml

02# CAPITULO 2.- PAVIMENTACION

0201 m3 Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso picado y remoción del firme existente.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,031	0,57
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,067	1,19
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,109	1,70
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV	48,01	0,031	1,49
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,198	7,88
M05RN060	h.	Retro-pala con martillo rompedor	40,24	0,127	5,11
				Total Neto	17,94
				PRECIO TOTAL	17,94 Euros

Son DIECISIETE Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por m3

0202 m3 Excavación en desmonte en terreno no clasificado, incluso roca, y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,029	0,54
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,055	0,98
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,055	0,86
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV	48,01	0,029	1,39
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,155	6,17
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidráulico 100	13,15	0,084	1,10
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100	78,38	0,114	8,94
				Total Neto	19,98
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	19,98 Euros

Son DIECINUEVE Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m3

0203 m3 Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,008	0,15
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,016	0,25
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,019	0,95
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,009	0,26
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	43,14	0,016	0,69
U01PE030	m2	RASANTEO CORON.TERR.CAJAS EN	0,36	3,736	1,34
				Total Neto	3,64
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	3,64 Euros

Son TRES Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por m3

0204 m2 Fresado de pavimento asfáltico de hormigón existente, para 5 cm. de espesor, incluso transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,012	0,22
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,012	0,19
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,032	0,50
M05FP020	h.	Fresadora pavimento en frío a=10	152,12	0,012	1,83
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,012	0,06

M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	3,96	0,012	0,05
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,021	0,84
				Total Neto	3,69
				PRECIO TOTAL	3,69 Euros

Son TRES Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos por m2

0205 ml Bordillo de hormigón vibroprensado recto con doble capa, tipo PB de Borondo ó similar, de 25x12 cm., incluso asiento de hormigón, refuerzo lateral, recogido de juntas, corredera de hormigón lucida con cemento blanco y excavación en cimientos necesaria en terreno no clasificado y transporte a vertedero y canon de vertido.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,250	4,44
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,250	4,44
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,069	5,03
A01MA080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	68,73	0,002	0,14
P08XBH080	m.	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x35	9,52	1,000	9,52
P01CC140	t.	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R	133,49	0,002	0,27
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,010	0,36
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,010	0,40
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,90	0,200	0,38
				Total Neto	24,98
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	24,98 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ml

0206 ml Bordillo de monocapa, de color gris, recto 10 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA140	h.	Cuadrilla F	32,64	0,180	5,88
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,040	2,92
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	70,54	0,001	0,07
P08XBH060	m.	Bord.hor.monocapa gris 10x20	4,62	1,000	4,62
				Total Neto	13,49
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	13,49 Euros

Son TRECE Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por ml

0207 m3 Zahorra artificial, husos ZA-0/32 en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,020	0,37
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,020	0,31
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	56,92	0,020	1,14
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix	43,14	0,020	0,86
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,020	0,59
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,020	0,80

M07W020	t.	km transporte zahorra	0,09	55,875	5,03
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA-0/32 75%	11,50	2,200	25,30
				Total Neto	34,40
				PRECIO TOTAL	34,40 Euros

Son TREINTA Y CUATRO Euros con CUARENTA Céntimos por m3

0208 m2 Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,005	0,08
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,002	0,01
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,002	0,02
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	30,42	0,002	0,06
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,25	0,700	0,18
				Total Neto	0,35
				PRECIO TOTAL	0,35 Euros

Son CERO Euros con TREINTA Y CINCO Céntimos por m2

0209 m2 Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,005	0,08
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,002	0,06
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,002	0,01
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,002	0,02
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000	30,42	0,002	0,06
P01PL160	kg	Emulsión asfáltica ECL-1	0,24	1,293	0,31
				Total Neto	0,54
				PRECIO TOTAL	0,54 Euros

Son CERO Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos por m2

0210 tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G (G-20), árido calizo, en capa intermedia, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA010	h.	Encargado	15,69	0,027	0,42
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,027	0,48
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,080	1,25
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	39,57	0,027	1,07
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	274,80	0,027	7,42
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,027	1,07
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	70,66	0,027	1,91
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	40,24	0,027	1,09
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	47,11	0,027	1,27
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,009	0,26
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,09	105,900	9,53
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,27	21,181	5,72
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,51	1,324	11,27
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,21	0,661	5,43
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,71	0,265	2,04
P01AF280	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,61	0,265	2,02

U03VC125	t.	FILLER CALIZO EN MBC	77,14	0,138	10,65
U03VC100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	260,08	0,131	34,07
				Total Neto	96,97
				PRECIO TOTAL	96,97 Euros

Son NOVENTA Y SEIS Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por tn

0211 tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf G0/70 D (D-12), árido ofita, en capa de rodadura, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA010	h.	Encargado	15,69	0,026	0,41
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,026	0,46
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,075	1,17
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	39,57	0,026	1,03
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua	274,80	0,026	7,14
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,026	1,03
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6	70,66	0,026	1,84
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tánde	40,24	0,026	1,05
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/	47,11	0,026	1,22
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,006	0,18
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0,09	198,953	17,91
M07Z110	ud	Desplazmiento equipo 5000tm M.B.	0,98	2,488	2,44
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,27	19,897	5,37
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,51	1,366	11,62
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,21	0,746	6,12
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,71	0,248	1,91
U03VC125	t.	FILLER CALIZO EN MBC	77,14	0,149	11,49
U03VC100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	260,08	0,125	32,51
				Total Neto	104,90
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	104,90 Euros

Son CIENTO CUATRO Euros con NOVENTA Céntimos por tn

0212 m2 Pavimento de losa césped prefabricada de hormigón, de 10 cm. de espesor, y de 60x40 cm de dimensiones en planta, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de arena de cantera de 3-4 cm de espesor medio, y p.p. de cortes y remates, nivelado segun cotas y pendientes de proyecto y posterior relleno de alveolos mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera:
1-Preparación de la mezcla
2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento.
3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo.
4- Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,400	7,10
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,400	6,26
P28DA010	m3	Tierra vegetal limpia	10,35	0,090	0,93
P08XVA415	m2	Losa césped 60x40 cm e=10 cm	35,44	1,000	35,44
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	14,75	0,050	0,74
				Total Neto	50,47
				PRECIO TOTAL	50,47 Euros

Son CINCUENTA Euros con CUARENTA Y SIETE Céntimos por m2

0213 m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,200	3,55
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,200	3,13
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	80,24	0,150	12,04
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 -1,938 kg/m2	1,35	1,938	2,62
M10HV010	h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,30	0,020	0,03
M10HF010	h.	Fratasadora de hormigón	3,54	0,060	0,21
P01CC040	kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11	0,100	0,01
P08XW020	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,46	1,000	0,46
P01EL100	m2	Tablero aglom. hidrófugo 22 mm.	9,35	0,300	2,81
				Total Neto	24,86
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	24,86 Euros

Son VEINTICUATRO Euros con OCHENTA Y SEIS Céntimos por m2

0214 m2 Pavimento podotacitl de baldosa de hormigón con acabado de botones o acanalada, de 4 cm de espesor, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA090	h.	Cuadrilla A	41,74	0,320	13,36
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	70,54	0,030	2,12
P08XVH065	m2	Loseta botones cem.color 30x30cm	24,00	1,000	24,00
A01L030	m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 3	67,63	0,001	0,07
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,22	1,000	0,22
				Total Neto	39,77
				PRECIO TOTAL	39,77 Euros

Son TREINTA Y NUEVE Euros con SETENTA Y SIETE Céntimos por m2

03# CAPITULO 3.- SEÑALIZACION

0301 ml Marca vial reflexiva continua o discontinua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluido premarcaje.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,018	0,32
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,018	0,28
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,006	0,03
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,008	0,08
M11SP020	h.	Equipo pintabandas spray	105,01	0,006	0,63
P27EH013	kg	Pintura termoplastica caliente	1,86	1,074	2,00
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85	0,216	0,18
				Total Neto	3,52
				PRECIO TOTAL	3,52 Euros

Son TRES Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por ml

0302 m. Marca vial reflexiva continua amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,036	0,64
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,036	0,56
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,024	0,11
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,036	0,35
M11SP010	h.	Equipo pintabanda aplic. convenc	28,91	0,024	0,69
P27EH012	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,39	0,833	1,16
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85	0,554	0,47
				Total Neto	3,98
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	3,98 Euros

Son TRES Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m.

0303 m2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,625	11,09
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,625	9,78
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,038	0,18
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,038	0,37
P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,72	7,508	12,91
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85	1,502	1,28
				Total Neto	35,61
				PRECIO TOTAL	35,61 Euros

Son TREINTA Y CINCO Euros con SESENTA Y UN Céntimos por m2

0304 m2 Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,709	12,58
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,709	11,09
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,031	0,14
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,031	0,30

P27EH014	kg	Pintura termoplastica en frio	1,72	6,083	10,46
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85	1,217	1,03
				Total Neto	35,60
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	35,60 Euros

Son TREINTA Y CINCO Euros con SESENTA Céntimos por m2

0305 ml Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 50 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,010	0,18
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,010	0,16
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,001	
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxi	9,81	0,004	0,04
M11SP020	h.	Equipo pintabandas spray	105,01	0,004	0,42
P27EH013	kg	Pintura termoplastica caliente	1,86	1,143	2,13
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,85	0,229	0,19
				Total Neto	3,12
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	3,12 Euros

Son TRES Euros con DOCE Céntimos por ml

0306 ud Señal S-19., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, , incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,350	6,48
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00	0,700	11,90
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,700	10,95
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,60	0,350	1,96
P27ER132	ud	Señal cuadrada refl.D.G. L=90 cm	84,88	1,000	84,88
P27EW020	m.	Poste tubo Ø90x4 mm gris	21,20	4,000	84,80
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,180	13,13
				Total Neto	214,10
				PRECIO TOTAL	214,10 Euros

Son DOSCIENTOS CATORCE Euros con DIEZ Céntimos por ud

0307 ud Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de color gris oxirón y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,250	4,63
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00	0,500	8,50
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,500	7,82
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,60	0,250	1,40
P27ER012	ud	Señal circular reflex. D.G. D=60	102,90	1,000	102,90
P27EW020	m.	Poste tubo Ø90x4 mm gris	21,20	3,500	74,20
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,150	10,94
				Total Neto	210,39
				PRECIO TOTAL	210,39 Euros

Son DOSCIENTOS DIEZ Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por ud

0308 ud Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,350	6,48
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,00	0,350	5,95
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,350	5,47
M11SA010	h.	Ahoyadora	5,60	0,350	1,96
P27ER092	ud	Señal octogonal refl. D.G. 2A=90	102,71	1,000	102,71
P27EW020	m.	Poste tubo Ø90x4 mm gris	21,20	4,000	84,80
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,150	10,94
				Total Neto	218,31
				PRECIO TOTAL	218,31 Euros

Son DOSCIENTOS DIECIOCHO Euros con TREINTA Y UN Céntimos por ud

0309 ud Desmontaje y recolocación de señales existentes en el ámbito de actuación, incluso excavación para cimentación y hormigón HM-20. Colocadas.

Total Neto	650,00	
PRECIO TOTAL	650,00	Euros

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Euros por ud

04# CAPITULO 4.- JARDINERIA

0401 m2 Colocacion de capa de tierra vegetal de 0,40 m de espesor minimo en zonas verdes, segun perfiles transversales incluido suministro, despedregado, rotovateado, nivelado, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado. totalmente terminado.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,007	0,13
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,014	0,22
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/	39,57	0,007	0,28
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,007	0,35
M07W080	t.	km transporte tierras en obra	0,43	6,982	3,00
				Total Neto	3,98
				PRECIO TOTAL	3,98 Euros

Son TRES Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por m2

0402 m2 Recebo de alveolos de losa césped de 10 cm. de profundidad mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada procedente de acopios de la obra). procediéndose de la siguiente manera:
1-Preparación de la mezcla
2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego riego y espera de asiento.
3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo
4-Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.
5-Dos cortes con segadora
Medida la superficie acabada.

Total Neto	12,00	
PRECIO TOTAL	12,00	Euros

Son DOCE Euros por m2

0403 m2 Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	16,34	0,038	0,62
O01OB280	h.	Peón jardinería	14,37	0,096	1,38
M10PN010	h.	Motoazada normal	4,50	0,030	0,14
M10MR030	h.	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	5,25	0,008	0,04
P28DF060	kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	1,05	0,096	0,10
P28MP100	kg	Mezcla sem.césped tipo natural	4,50	0,030	0,14
P28DA100	m3	Mantillo limpio cribado	26,00	0,005	0,13
				Total Neto	2,55
				Redondeo	-0,00
				PRECIO TOTAL	2,55 Euros

Son DOS Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos por m2

05# CAPITULO 5.- SERVICIOS AFECTADOS

0501 ud Tratamiento de sevicios afectados, incluso instalación de tuberías provisionales para saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, reparación de averías, etc.

Total Neto	600,00
PRECIO TOTAL	600,00 Euros

Son SEISCIENTOS Euros por ud

0502 ml Corte de pavimento con cortadora mecánica a ambos lados de la zanja y transporte de productos a vertedero.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,067	1,19
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,067	1,05
M10HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	7,14	0,067	0,48
				Total Neto	2,72
				PRECIO TOTAL	2,72 Euros

Son DOS Euros con SETENTA Y DOS Céntimos por ml

0503 ml Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	0,050	0,89
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	0,055	0,86
M10HV210	h.	Vibrador hormigón gasolina 50 mm	2,10	0,150	0,32
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,136	9,92
				Total Neto	11,99
				PRECIO TOTAL	11,99 Euros

Son ONCE Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por ml

0504 ud Recrecido de arquetas de registro hasta rasante definitiva, incluso remate de todo su perímetro.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA030	h.	Oficial primera	17,74	2,002	35,52
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,64	2,002	31,31
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,167	12,18
M06CP010	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/mi	14,20	0,167	2,37
M06MI110	h.	Martillo man.picador neumát.9 kg	0,87	0,167	0,15
%MAUXILI	%	Medios auxiliares	81,53	0,035	2,85
				Total Neto	84,38
				PRECIO TOTAL	84,38 Euros

Son OCHENTA Y CUATRO Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por ud

0505 ml Reposición de cerramiento ganadero, a base de malla de acero galvanizado de doble torsión, de 1,50 m. de altura., con paso decreciente, incluso p.p. de postes de sujeción de madera tratada, cimentación, tensores, etc, totalmente terminada.

codigo	uni	descripción	pre.uni.	num.uds.	importe
O01OA020	h.	Capataz	18,51	0,010	0,19
O01OA060	h.	Peón especializado	16,04	0,050	0,80
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,95	0,012	0,88
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27	0,480	0,13

P01RZ040	m.	Poste madera tratada	4,27	2,000	8,54
P01RZ050	m.	Malla acero galvan. D.T. h=1,50m	3,63	1,000	3,63
				Total Neto	14,17
				Redondeo	0,00
				PRECIO TOTAL	14,17 Euros

Son CATORCE Euros con DIECISIETE Céntimos por ml

06# **CAPITULO 6.- SEGURIDAD Y SALUD**

0601 ud Medidas preventivas de seguridad y salud según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud que figura en el Proyecto.

Total Neto 2.923,41

PRECIO TOTAL 2.923,41 Euros

Son DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES Euros con CUARENTA Y UN Céntimos por ud

07# CAPITULO 7.- CONTROL DE CALIDAD

0701	ud	Ensayos de Control de Calidad según Programa de Control de Calidad del presente Proyecto.	
		Total Neto	1.140,74
		PRECIO TOTAL	1.140,74 Euros

Son MIL CIENTO CUARENTA Euros con SETENTA Y CUATRO Céntimos por ud

08# CAPITULO 8.- GESTION DE RCD´s

0801 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto 12,00

PRECIO TOTAL 12,00 Euros

Son DOCE Euros por tn

0802 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.03 TEJAS Y MATERIALES CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto 20,00

PRECIO TOTAL 20,00 Euros

Son VEINTE Euros por tn

0803 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto 20,00

PRECIO TOTAL 20,00 Euros

Son VEINTE Euros por tn

0804 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto 26,00

PRECIO TOTAL 26,00 Euros

Son VEINTISEIS Euros por tn

0805 tn Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03. 01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.

Total Neto 20,00

PRECIO TOTAL 20,00 Euros

Son VEINTE Euros por tn

0806	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	12,00	
		PRECIO TOTAL	12,00	Euros
		Son DOCE Euros por tn		
0807	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	6,00	
		PRECIO TOTAL	6,00	Euros
		Son SEIS Euros por tn		
0808	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.01.07 RESIDUOS MEZCLADOS DE HORMIGON Y MATERIALES Y CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	12,00	
		PRECIO TOTAL	12,00	Euros
		Son DOCE Euros por tn		
0809	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.		
		Total Neto	14,00	
		PRECIO TOTAL	14,00	Euros
		Son CATORCE Euros por tn		

09# **CAPITULO 9.- VARIOS**

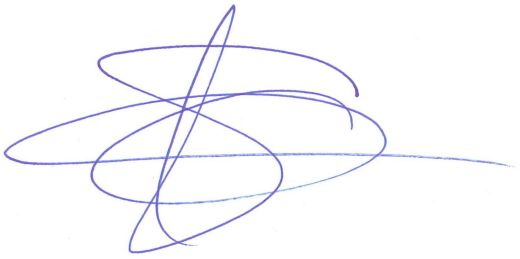
0901 PA Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.

Total Neto	1.000,00
PRECIO TOTAL	1.000,00 Euros

Son MIL Euros por PA

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391



Fdo. Sergio Fernández Oleaga

4.4.- PRESUPUESTO GENERAL

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
01#		**CAPITULO 1.- SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES**								
0101	ml	Apertura de zanja de para colectores de saneamiento en terreno no clasificado, incluso roca, parte proporcional de agotamientos, entibaciones, transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, formación de pista si fuera necesaria, a las profundidades señaladas en los perfiles longitudinales y con las secciones especificadas en las hojas de planos correspondientes.								
		CAÑO Ø400 MM.	1	18,000			18,000			
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000			
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	85,000	0,050		4,250			
		TOTAL PARTIDA						89,250	24,01	2.142,89
0102	ud	Pozo de registro de hormigón prefabricado para cualquier profundidad de lámina de agua y de 1 m de diámetro interior, con base de hormigón armado cerrada por debajo y anillos prefabricados del mismo material, incluso formación de mesetas con hormigón en masa HM-20, con las acometidas taladradas a la altura y angulos necesarios, cerrándose con goma de triple labio y sellado interior y exterior de juntas de anillos con "MASTERFLEX 474", aplicado en seco, de modo que quede garantizada la estanquiedad del pozo, con tapa y marco (apararente en zona emballdosada) de fundición nodular D-400, tipo TWINO, REXESS o similar, con junta de neopreno y acerrojada con serigrafía "SANEAMIENTO/ESTOLDERIA" o "PLUVIALES/EURI URAK", colocada sobre cono de pozo de registro con mortero M-40, incluso excavación en terreno no clasificado, incluso roca, agotamiento y entibaciones con transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor, pates de polipropileno reforzados, totalmente recibido, para un diámetro de 1 m. interior, totalmente terminado.								
			2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	651,83	1.303,66
0103	ud	Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 60x60 cm. y profundidad 100 cm., espesor de paredes 20 cm., con marco y rejilla de tramex, incluso excavación, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido y relleno lateral compactado, completamente terminado.								
		CAÑO Ø400 MM.	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	682,12	682,12
0104	ud	Embocadura para caño de 400 mm. según modelo en planos, incluso excavación de terreno no clasificado, carga y transporte de sobrante a vertedero y canon de vertido. Totalmente terminada y rematada.								
		CAÑO Ø400 MM.	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	452,29	452,29
0105	ud	Sumidero sifónico de calzada o acera de 50x25 cm., cajón prefabricado de polipropileno envuelto en hormigón en masa HM-20, con rejilla de fundición ductil C-250 en V, incluso excavación en terreno no clasificado y transporte de sobrantes a vertedero.								
			5				5,000			
		TOTAL PARTIDA						5,000	153,76	768,80
0106	ml	Caz tipo R-30, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección triangular 30x13-10 y 88 kg/m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación de zanja en terreno no clasificado, incluso roca, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido, preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas y parte proporcional de remate con solera de hormigón hasta fachada para anchos inferiores a 0,30 m., terminado.								
			1	139,000			139,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	139,000	0,050		6,950			
		TOTAL PARTIDA						145,950	22,02	3.213,82
0107	ud	Recogida de bajante mediante conexión con codo de PVC de 110 mm. de diámetro, codo de PVC de 110 mm. de diámetro y pieza especial de ampliación de diámetro 110-160 mm. Terminada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	84,90	84,90
0108	ud	Suministro y colocación de entronque clip a 87,5º, para tubería de PEAD SN-8 de cualquier diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.								
			2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	103,04	206,08
		Suma y sigue								8.854,56

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								8.854,56
0109	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	85,000	0,050		4,250			
		TOTAL PARTIDA						34,250	19,23	658,63
0110	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de gravillín de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 15 cm. por encima de la generatriz con el mismo material; compactando éste hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	37,000	0,050		1,850			
		TOTAL PARTIDA						38,850	28,41	1.103,73
0111	ml	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con el mismo material. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
		CAÑO Ø400 MM.	1	18,000			18,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	18,000	0,050		0,900			
		TOTAL PARTIDA						18,900	94,19	1.780,19
0112	ml	Relleno de zanja con zahorra artificial ZA-0/32, hasta altura de explanación, compactado en tongadas de 30 cm., hasta el 98% de su densidad Proctor modificado.								
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000			
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	67,000	0,050		3,350			
		TOTAL PARTIDA						70,350	18,68	1.314,14
0113	ml	Losa de nivelación del fondo de la zanja para colectores de saneamiento con pendiente menor del 1% con losa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, incluso medios auxiliares de puesta en obra y nivelación. Terminada.								
		PVC Ø250 MM.	1	37,000			37,000			
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	67,000	0,050		3,350			
		TOTAL PARTIDA						70,350	6,01	422,80
0114	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.								
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	5	6,000			30,000			
		TOTAL PARTIDA						30,000	11,97	359,10
0115	ud	Entronque a colector existente.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	350,00	350,00
0116	ml	Formación de drenaje subterráneo a base de apertura de zanja, carga y transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 160 mm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, envuelta en material filtrante compuesto por árido rodado clasificado < 25 mm. y todo ello a su vez, envuelto en manta geotextil, colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.								
			1	10,000			10,000			
		TOTAL PARTIDA						10,000	29,14	291,40
		TOTAL CAPITULO								15.134,55

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
02#		**CAPITULO 2.- PAVIMENTACION**								
0201	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, para formación de caja de camino, incluso picado y remoción del firme existente.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820		0,520	52,946			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820		0,510	24,388			
		CAZ. ZONA 3	1	54,460		0,350	19,061			
		ZONA 4	1	26,330		0,350	9,216			
		ZONA 5	1	18,500		0,350	6,475			
		SOLERA HORMIGON								
		ZONA 7	1	54,480		0,300	16,344			
		ZONA 8	1	57,920		0,300	17,376			
		ZONA 9	1	44,840		0,300	13,452			
		APARCAMIENTO								
		ZONA 10	1	87,540		0,400	35,016			
		EXCESOS (5,00%)	1	194,274	0,050		9,714			
		TOTAL PARTIDA						203,988	17,94	3.659,54
0202	m3	Excavación en desmonte en terreno no clasificado, incluso roca, y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido.								
			1	100,000			100,000			
		TOTAL PARTIDA						100,000	19,98	1.998,00
0203	m3	Terraplén ejecutado con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos, incluso excavación de los mismos, selección carga, transporte, puesta en obra y compactación al 95% Proctor modificado.								
			1	50,000			50,000			
		TOTAL PARTIDA						50,000	3,64	182,00
0204	m2	Fresado de pavimento asfáltico de hormigón existente, para 5 cm. de espesor, incluso transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero.								
		AGLOMERADO 1 CAPA								
		ZONA 6	1	561,790			561,790			
		EXCESOS (5,00%)	1	561,790	0,050		28,090			
		TOTAL PARTIDA						589,880	3,69	2.176,66
0205	ml	Bordillo de hormigón vibroprensado recto con doble capa, tipo PB de Borondo ó similar, de 25x12 cm., incluso asiento de hormigón, refuerzo lateral, recogido de juntas, corredera de hormigón lucida con cemento blanco y excavación en cimientos necesaria en terreno no clasificado y transporte a vertedero y canon de vertido.								
			1	72,000			72,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	72,000	0,050		3,600			
		TOTAL PARTIDA						75,600	24,98	1.888,49
0206	ml	Bordillo de monocapa, de color gris, recto 10 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.								
			1	10,000			10,000			
		EXCESOS (5,00%)	1	10,000	0,050		0,500			
		TOTAL PARTIDA						10,500	13,49	141,65
0207	m3	Zahorra artificial, husos ZA-0/32 en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820		0,400	40,728			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820		0,400	19,128			
		CAZ. ZONA 3	1	54,460		0,150	8,169			
		ZONA 4	1	26,330		0,150	3,950			
		ZONA 5	1	18,500		0,150	2,775			
		SOLERA HORMIGON								
		ZONA 7	1	54,480		0,150	8,172			
		ZONA 8	1	57,920		0,150	8,688			
		ZONA 9	1	44,840		0,150	6,726			
		APARCAMIENTO								
		Suma y sigue								10.046,34

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								10.046,34
		ZONA 10	1	87,540		0,250	21,885			
		EXCESOS (5,00%)	1	120,221	0,050		6,011			
		TOTAL PARTIDA						126,232	34,40	4.342,38
0208	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820			101,820			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820			47,820			
		AGLOMERADO REPOSICION								
		ZONA 6	1	561,790			561,790			
		EXCESOS (5,00%)	1	711,430	0,050		35,572			
		TOTAL PARTIDA						747,002	0,35	261,45
0209	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820			101,820			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820			47,820			
		CAZ. ZONA 3	1	54,460			54,460			
		ZONA 4	1	26,330			26,330			
		ZONA 5	1	18,500			18,500			
		EXCESOS (5,00%)	1	248,930	0,050		12,447			
		TOTAL PARTIDA						261,377	0,54	141,14
0210	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G (G-20), árido calizo, en capa intermedia, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,070	2,500	17,819			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,060	2,500	7,173			
		EXCESOS (5,00%)	1	24,992	0,050		1,250			
		TOTAL PARTIDA						26,242	96,97	2.544,69
0211	tn	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf G0/70 D (D-12), árido ofita, en capa de rodadura, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,050	2,500	12,728			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,050	2,500	5,978			
		AGLOMERADO REPOSICION								
		ZONA 6	1	561,790	0,050	2,500	70,224			
		CAZ. ZONA 3	1	54,460	0,050	2,500	6,808			
		ZONA 4	1	26,330	0,050	2,500	3,291			
		ZONA 5	1	18,500	0,050	2,500	2,313			
		EXCESOS (5,00%)	1	101,342	0,050		5,067			
		TOTAL PARTIDA						106,409	104,90	11.162,30
0212	m2	Pavimento de losa césped prefabricada de hormigón, de 10 cm. de espesor, y de 60x40 cm de dimensiones en planta, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de arena de cantera de 3-4 cm de espesor medio, y p.p. de cortes y remates, nivelado segun cotas y pendientes de proyecto y posterior relleno de alveolos mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada). Procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo. 4- Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped.								
		APARCAMIENTO								
		ZONA 10	1	87,540			87,540			
		EXCESOS (5,00%)	1	87,540	0,050		4,377			
		TOTAL PARTIDA						91,917	50,47	4.639,05
0213	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6, acabado superficial fratasado a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, encofrados laterales, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado y p/p. de juntas.								
		Suma y sigue								33.137,35

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								33.137,35
		CAZ. ZONA 3	1	54,460			54,460			
		ZONA 4	1	26,330			26,330			
		ZONA 5	1	18,500			18,500			
		SOLERA HORMIGON								
		ZONA 7	1	54,480			54,480			
		ZONA 8	1	57,920			57,920			
		ZONA 9	1	44,840			44,840			
		EXCESOS (5,00%)	1	256,530	0,050		12,827			
		TOTAL PARTIDA						269,357	24,86	6.696,22
0214	m2	Pavimento podotacitl de baldosa de hormigón con acabado de botones o acanalada, de 4 cm de espesor, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.								
		BOTONES	1	18,000	0,400		7,200			
		ACANALADA	1	2,000	1,200		2,400			
		EXCESOS (5,00%)	1	9,600	0,050		0,480			
		TOTAL PARTIDA						10,080	39,77	400,88
		TOTAL CAPITULO								40.234,45

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
03#		**CAPITULO 3.- SEÑALIZACION**								
0301	ml	Marca vial reflexiva continua o discontinua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluido premarcaje.								
		M-6.2	1	30,000			30,000			
		TOTAL PARTIDA						30,000	3,52	105,60
0302	m.	Marca vial reflexiva continua amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.								
		M-7.1	1	40,000			40,000			
		TOTAL PARTIDA						40,000	3,98	159,20
0303	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
			1	1,500	5,000		7,500			
		TOTAL PARTIDA						7,500	35,61	267,08
0304	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
		STOP	1	3,500	2,500		8,750			
		BUS	1	3,500	2,500		8,750			
		MINUSVALIDO	1	3,000	2,000		6,000			
		TOTAL PARTIDA						23,500	35,60	836,60
0305	ml	Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 50 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m2, realmente pintado, incluso premarcaje.								
			1	10,000			10,000			
		TOTAL PARTIDA						10,000	3,12	31,20
0306	ud	Señal S-19., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, , incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.								
		S-19	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	214,10	214,10
0307	ud	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de color gris oxirón y cimentación, colocada.								
		R-101	3				3,000			
		R-307	1				1,000			
		R-308	1				1,000			
		R-400d	1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						6,000	210,39	1.262,34
0308	ud	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste de sustentación de acero de Ø90x4 mm. pintado de gris oxirón y cimentación, colocada.								
		R-2	2				2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	218,31	436,62
0309	ud	Desmontaje y recolocación de señales existentes en el ámbito de actuación, incluso excavación para cimentación y hormigón HM-20. Colocadas.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	650,00	650,00
		TOTAL CAPITULO								3.962,74

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
04#		**CAPITULO 4.- JARDINERIA**								
0401	m2	Colocacion de capa de tierra vegetal de 0,40 m de espesor minimo en zonas verdes, segun perfiles transversales incluido suministro, despedregado, rotovateado, nivelado, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado. totalmente terminado.								
			1	150,000	1,000		150,000			
		TOTAL PARTIDA						150,000	3,98	597,00
0402	m2	Recebo de alveolos de losa césped de 10 cm. de profundidad mediante dos tongadas de arena-tierra (mezcla al 70% arena caliza - 30% tierra vegetal seleccionada procedente de acopios de la obra). procediéndose de la siguiente manera: 1-Preparación de la mezcla 2- Extensión y barrido de la primera tongada hasta relleno del 75% alveolo y posterior riego riego y espera de asiento. 3- Extensión y barrido de la segunda tongada previamente mezclada con mezcla de semillas para césped rustico (Festuca Arundinacea 78% variedad Galatea Lolium Perenne 14% variedad Calibra - Poa Pratensis 4% variedad Platini Lotus Corniculatus 4% variedad Giada) hasta relleno total del resto alveolo 4-Riego del conjunto, limpieza y protección hasta consolidación del césped. 5-Dos cortes con segadora Medida la superficie acabada.								
		APARCAMIENTO								
		ZONA 10	1	87,540			87,540			
		EXCESOS (5,00%)	1	87,540	0,050		4,377			
		TOTAL PARTIDA						91,917	12,00	1.103,00
0403	m2	Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.								
			1	150,000	1,000		150,000			
		TOTAL PARTIDA						150,000	2,55	382,50
		TOTAL CAPITULO								2.082,50

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
05#		**CAPITULO 5.- SERVICIOS AFECTADOS**								
0501	ud	Tratamiento de sevicios afectados, incluso instalación de tuberías provisionales para saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, reparación de averías, etc.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	600,00	600,00
0502	ml	Corte de pavimento con cortadora mecánica a ambos lados de la zanja y transporte de productos a vertedero.								
		TOTAL PARTIDA	1	300,000			300,000	300,000	2,72	816,00
0503	ml	Placa de hormigón HM-20 en zanja simple, de 15 cm. de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.								
		TOTAL PARTIDA	1	10,000			10,000	10,000	11,99	119,90
0504	ud	Recrecido de arquetas de registro hasta rasante definitiva, incluso remate de todo su perímetro.								
		TOTAL PARTIDA	10				10,000	10,000	84,38	843,80
0505	ml	Reposición de cerramiento ganadero, a base de malla de acero galvanizado de doble torsión, de 1,50 m. de altura., con paso decreciente, incluso p.p. de postes de sujeción de madera tratada, cimentación, tensores, etc, totalmente terminada.								
		TOTAL PARTIDA							14,17	
		TOTAL CAPITULO								2.379,70

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
06#		**CAPITULO 6.- SEGURIDAD Y SALUD**								
0601	ud	Medidas preventivas de seguridad y salud según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud que figura en el Proyecto.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	2.923,41	2.923,41
		TOTAL CAPITULO								2.923,41

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
07#		**CAPITULO 7.- CONTROL DE CALIDAD**								
0701	ud	Ensayos de Control de Calidad según Programa de Control de Calidad del presente Proyecto.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	1.140,74	1.140,74
		TOTAL CAPITULO								1.140,74

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
08#		**CAPITULO 8.- GESTION DE RCD´s**								
0801	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.01 HORMIGÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	6,000			6,000			
		TOTAL PARTIDA						6,000	12,00	72,00
0802	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.01.03 TEJAS Y MATERIALES CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	1,370			1,370			
		TOTAL PARTIDA						1,370	20,00	27,40
0803	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.01 MADERA LIMPIA O NATURAL SIN TRATAMIENTOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	2,000			2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	20,00	40,00
0804	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.02.03 PLÁSTICO (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	1,370			1,370			
		TOTAL PARTIDA						1,370	26,00	35,62
0805	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.03.01. (< 10%) (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	560,190	0,050	2,500	70,024			
			1	20,000			20,000			
		TOTAL PARTIDA						90,024	20,00	1.800,48
0806	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.04.07 METALES MEZCLADOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	1,000			1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	12,00	12,00
0807	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 17.05.04 TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
		CAJEOS								
		AGLOMERADO ASFALTICO								
		APEADERO BUS. ZONA 1	1	101,820	0,520	1,800	95,304			
		SALIDA A-624. ZONA 2	1	47,820	0,510	1,800	43,899			
		CAZ. ZONA 3	1	54,460	0,350	1,800	34,310			
		ZONA 4	1	26,330	0,350	1,800	16,588			
		ZONA 5	1	18,500	0,350	1,800	11,655			
		SOLERA HORMIGON								
		ZONA 7	1	54,480	0,300	1,800	29,419			
		ZONA 8	1	57,920	0,300	1,800	31,277			
		ZONA 9	1	44,840	0,300	1,800	24,214			
		Suma y sigue								1.987,50

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								1.987,50
		APARCAMIENTO								
		ZONA 10	1	87,540	0,400	1,800	63,029			
		ZANJAS								
		CAÑO Ø400 MM.	18	0,600	0,800	1,800	15,552			
		PVC Ø250 MM.	37	0,600	1,200	1,800	47,952			
		PVC Ø160 MM. SUMIDEROS	30	0,400	0,800	1,800	17,280			
		TOTAL PARTIDA						430,479	6,00	2.582,87
0808	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo CÓDIGO LER 17.01.07 RESIDUOS MEZCLADOS DE HORMIGON Y MATERIALES Y CERAMICOS (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	1,000			1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	12,00	12,00
0809	tn	Coste de gestión de Tn de Residuo con CÓDIGO LER 03.03.08 PAPEL-CARTÓN (Orden MAM/304/2002) tratada en planta por gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente de la CAPV, de acuerdo con el Decreto 112/2012 de, 26 de junio, recogidas en contenedores de distintos formatos. Incluye costes administrativos y documentación justificativa de IKS eem según Decreto 183/2012, de 25 de septiembre (DSC, Documentos de Seguimiento y Control), así como otros certificados.								
			1	1,370			1,370			
		TOTAL PARTIDA						1,370	14,00	19,18
		TOTAL CAPITULO								4.601,55

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
09#		**CAPITULO 9.- VARIOS**								
0901	PA	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	1.000,00	1.000,00
		TOTAL CAPITULO								1.000,00

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto : 25-004-LARRINBE_APARCAMIENTO_rev01

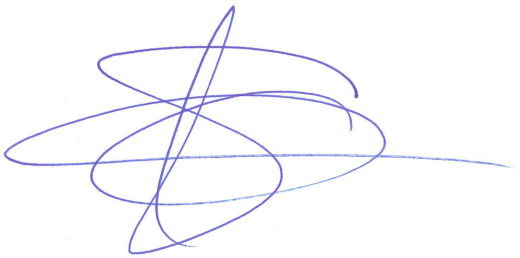
01	SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES		15.134,55
02	PAVIMENTACION		40.234,45
03	SEÑALIZACION		3.962,74
04	JARDINERIA		2.082,50
05	SERVICIOS AFECTADOS		2.379,70
06	SEGURIDAD Y SALUD		2.923,41
07	CONTROL DE CALIDAD		1.140,74
08	GESTION DE RCD´s		4.601,55
09	VARIOS		1.000,00
TOTAL EJECUCION MATERIAL			73.459,64
GASTOS GENERALES (13,000%)		13,000%	9.549,75
BENEFICIO INDUSTRIAL (6,000%)		6,000%	4.407,58
TOTAL			87.416,97
I.V.A. (21,00%)		21,000%	18.357,56
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			105.774,53
T O T A L			105.774,53

Son CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE:

1. MEMORIA

1. MEMORIA 5
1.1 OBJETO 5
1.2 CARACTERISTICAS DE LA OBRA 5
1.2.1 DESCRIPCION GENERAL 5
1.2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA 5
1.2.3 DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 6
1.2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 6
1.3 PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS 7
1.4 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 7
1.4.1 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS 7
1.4.2 TRABAJOS DE DESAMIANTADO 9
1.4.2.1 Método de trabajo 9
1.4.2.2 Medidas preventivas para limitar la generación y dispersión de las fibras. 11
1.4.2.3 Equipos de protección individual. Descontaminación. 12
1.4.2.4 Protección a terceras personas 13
1.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS 13
1.4.4 ZAPATAS Y LOSAS 14
1.4.5 MUROS DE HORMIGÓN ARMADO 15
1.4.6 ESTRUCTURAS METÁLICAS 16
1.4.7 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 18
1.4.8 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO 20
1.4.9 CUBIERTAS CON IMPERMEABILIZACIÓN SINTÉTICA 21
1.4.10 CANALIZACIONES 23
1.4.11 APERTURA DE ZANJAS Y REGISTROS 23
1.4.12 INTRODUCCION DE CANALIZACIONES 25
1.4.13 ARQUETAS Y REGISTROS 26
1.4.14 RELLENO DE ZANJAS 26
1.4.15 SUB – BASE, BASES , PAVIMENTOS, BORDILLOS 27
1.4.16 ALBAÑILERIA 27
1.4.17 INSTALACIONES 29
1.4.17.1 FONTANERIA 29
1.4.17.2 INSTALACION ELECTRICA 30
1.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 30
1.6 INSTALACIONES PROVISIONALES 31
1.6.1 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA 31
1.6.1.1 CUADROS ELECTRICOS 31
1.6.1.2 PUESTA A TIERRA 32
1.6.1.3 CONDUCTORES ELECTRICOS 32
1.6.2 INSTALACION CONTRA INCENDIOS 33
1.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 33
1.7.1 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y VEHICULOS DE OBRA 33
1.7.1.1 CAMION BASCULANTE 33
1.7.1.2 RETRO-EXCAVADORA 34
1.7.1.3 PALA CARGADORA 35
1.7.1.4 BULLDOZER 36
1.7.1.5 RODILLO VIBRANTE 36
1.7.1.6 CAMION HORMIGONERA 37
1.7.1.7 BOMBA PARA HORMIGON AUTOPROPULSADA 38
1.7.1.8 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL 39
1.7.2 MAQUINARIA DE ELEVACION 41
1.7.2.1 GRUA AUTOPROPULSADA 41
1.7.2.2 NORMAS PREVENTIVAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS 42
1.7.3 MAQUINAS Y HERRAMIENTAS 43
1.7.3.1 ALISADORAS 43

1.7.3.2 ESPADONES 43
1.7.3.3 CORTADORA DE MATERIAL CERAMICO 44
1.7.3.4 HORMIGONERA 45
1.7.3.5 MARTILLO NEUMATICO 45
1.7.3.6 MOTO COMPRESOR 46
1.7.3.7 PEQUEÑA COMPACTADORA 46
1.7.3.8 ROZADORA ELECTRICA 47
1.7.3.9 ROTAFLEX 47
1.7.3.10 SIERRA CIRCULAR 48
1.7.3.11 SOLDADURA ELECTRICA 49
1.7.3.12 TALADRO PORTATIL 50
1.7.3.13 VIBRADOR 51
1.7.3.14 MOTOBOMBA 51
1.7.3.15 NORMAS GENERALES PARA HERRAMIENTAS ELECTRICAS 52
1.7.3.16 HERRAMIENTAS DE MANO 52
1.8 MEDIOS AUXILIARES 52
1.8.1 ANDAMIOS 52
1.8.1.1 Andamios de borriquetas 53
1.8.1.2 Andamios tubulares 53
1.8.2 BATEAS PARA ELEVACION DE MATERIALES 53
1.8.3 CASTILLETES DE HORMIGONADO 53
1.8.4 ESCALERAS DE MANO 54
1.8.5 ESLINGAS Y ESTROBOS 54
1.8.6 PLATAFORMAS DE TRABAJO 55
1.8.7 PUNTALES 56
1.8.8 SILO DE CEMENTO 56
1.9 CRITERIOS A SEGUIR PARA LA CERTIFICACION DE LAS PARTIDAS DE SEGURIDAD 57

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

1 NORMAS APLICABLES A ESTA OBRA 63
2 PROTECCIONES INDIVIDUALES 65
3 PROTECCIONES COLECTIVAS 66
4 SERVICIOS DE PREVENCION Y PRIMEROS AUXILIOS 70
5 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 73
6 VIGILANCIA Y PLANES DE SEGURIDAD 76

4. PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES.
4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº1.
4.3 PRESUPUESTO GENERAL

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

1. MEMORIA

1.1 OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las 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. Así mismo, contempla las instalaciones preceptivas de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

Deberá elaborarse un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de obras en que se dé alguno de estos supuestos:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es igual o superior a 450.759 €.

PEC = PEM +19% + 21 % IVA = 105.774,53 €
PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

b) La duración estimada de la obra es superior a 30 días laborables o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = 44 días laborables.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 10

Que la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.

Días de trabajo del total de los trabajadores.- 440 días de trabajo.

Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas, siendo el concepto “conducción subterránea” que se recoge en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el que comprende las tareas relativas a cualquier tipo de trabajo que sea necesario ejecutar, para la correcta instalación de conducciones subterráneas, siempre que éstas se realicen por debajo de la cota del terreno, no sean a cielo abierto y requieran la presencia de trabajadores en su interior.

Como se da el caso b de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación de éste 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.

Previo a la firma del Acta de Comprobación del replanteo de las obras, deberá presentarse ante la autoridad laboral, un ejemplar del presente Estudio, debidamente aprobado, para la apertura del centro de trabajo, en la cual se nombran los coordinadores de seguridad, tanto en proyecto como en ejecución.

1.2 CARACTERISTICAS DE LA OBRA

1.2.1 DESCRIPCION GENERAL

Las especificadas en la Memoria Constructiva del presente Proyecto.

1.2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA

Presupuesto.

El presupuesto de ejecución contrata de las obras asciende a la cantidad de CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y TRES CENTIMOS en los cuales se encuentra incluido el presupuesto

correspondiente a seguridad y salud justificado en el presente documento y que asciende a la cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS Y CUARENTA Y UN CENTIMOS.

Plazo de ejecución.

Se prevé que la obra quede concluida en un plazo máximo de DOS (2) meses a partir de la fecha de comienzo de los trabajos.

Mano de obra.

Se estima que en la obra pueden intervenir un total de 5 operarios.

1.2.3 DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

La descripción de las obras a ejecutar se encuentra recogida en la memoria del proyecto de construcción, siendo los principales capítulos los siguientes:

- Saneamiento de aguas pluviales
- Obras de fábrica.
- Afirmado
- Pavimentación.
- Señalización
- Jardinería
- Reposición de servicios afectados

1.2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Como servicios afectados se prevé la actual red de agua potable y de saneamiento de aguas residuales, así como tramos parciales canalizados de electricidad, alumbrado público y telefonía.

Ante la aparición de alguna de estas infraestructuras los pasos a seguir serán los que a continuación se exponen:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular.

La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc...

- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

En cualquier caso, existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica y de gas, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones.

Tanto es así, que, para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta:

1.- Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.

2.- La distancia mínima a mantener en cruzamiento será de 20 cm. y en paralelismo 40 cm. Se deberá restituir las protección y señalizaciones existentes sobre la canalización, así como los materiales de la zanja que se vean afectados por las obras.

3.- El resto se efectuará por procedimiento manuales, no punzantes.

1.3 PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

En previsión de riesgo de daños a terceros importante, se colocará un vallado perimetral de 2 m. de altura en toda la obra, aprovechando si fuera posible el cierre de otras obras en ejecución.

En dicho vallado, en los puntos designados por la Dirección Facultativa, se habilitarán dos puertas, una de acceso de vehículos y materiales y otra de peatones, sobre las cuales se colocarán carteles indicativos de "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS AJENAS A LA OBRA" y "USO OBLIGATORIO DEL CASCO".

1.4 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.4.1 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS

Se utilizarán medios mecánicos y manuales.

El orden de los trabajos de demolición será el estipulado por la Dirección Facultativa de obra. Sin embargo, se recomienda el siguiente orden:

- Salientes de cubierta
- Cubierta
- Abertura de forjados
- Forjado
- Paredes

A pesar de que, en general, se pretenda demoler la estructura mediante máquinas, habrá al principio una fase manual para el desmantelamiento y supresión de la estructura de la cubierta.

Para evitar que las vibraciones producidas se transmitan a las instalaciones adyacentes, las estructuras deberán separarse mediante métodos manuales hasta crear un espacio de 1 m como mínimo, antes de iniciar la demolición mecánica.

Después de la demolición de los materiales se cargarán en camiones para transportarlos a escombrera y verterlos.

Identificación de riesgos evitables
- Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
- Contactos térmicos
- Riesgos derivados de la exposición a gases y vapores de toxicidad variable
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra
- Riesgos inherentes al uso del oxicorte
- Trauma sonoro por contaminación acústica
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones
- Riesgos derivados de la sobrecarga de escombros en los pisos

Identificación de riesgos no eliminables
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc. Caídas de materiales transportables
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Caída de objetos en manipulación
- Explosión
- Incendio y explosión (de sopletes, botellas de gases licuados, bombonas, etc.) Incendios
- Hundimiento del piso

Medidas preventivas
- Se acotará el perímetro de la obra a través de valla, verja o muro.
- Previamente a la demolición se apuntalarán las partes menos resistentes a través de los correspondientes apeos para evitar riesgos inminentes de desplome o hundimiento y se desmontarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes o lesiones, dentro de lo posible, sin fragmentar.
- Se vigilará también la posible existencia de productos combustibles y retirarlos en caso de que existan.
- Han de cortarse todos los fluidos que lleguen: electricidad, gas, agua...

- En la instalación de grúas y en la utilización de otras máquinas se guardará la distancia de seguridad reglamentaria de las líneas de conducción eléctrica.
- Se recomienda adscribir un jefe de equipo por cada seis trabajadores como máximo. El trabajador designado será el más cualificado, con mayor experiencia y preferiblemente con formación sobre seguridad.
- La demolición se hará de arriba abajo, teniendo sumo cuidado que las operaciones se realicen al mismo nivel.
- Está prohibida la permanencia de los trabajadores en la vertical de los trabajos de demolición y en las proximidades de elementos que se vayan a abatir o volcar.
- Si hubiera necesidad de trabajar a distintos niveles se adoptarán tales medidas y precauciones que resulte imposible que los escombros y objetos alcancen a los trabajadores.
- Se evitarán las alteraciones en la estabilidad de las edificaciones próximas y si aparecieran grietas se colocarán testigos a fin de observar en el tiempo los efectos de la demolición y proceder, si fuera necesario, al correspondiente apuntalamiento.
- En los trabajos a más de 2 m de altura desde el piso o suelo se utilizarán cinturones de seguridad tipo arnés, bien anclados a puntos fijos, o se instalarán andamios o plataformas de trabajo reglamentarias.
- Las aperturas que se produzcan se protegerán con barandillas perimetrales o a través de cubriciones.
- Se dispondrán pasarelas reglamentarias para la circulación entre viguetas o nervios de forjado a los que se haya quitado el entrevigado.
- No se sobrecargarán los forjados con escombros acumulados. Se evitará la formación de polvo, regando los escombros.
- El derribo de la cubierta se iniciará a través de su cumbrera, siguiendo el orden inverso a su construcción.
- Las escaleras y pasarelas del edificio a demoler que hayan de utilizarse para tránsito de los trabajadores, se mantendrán indemnes y limpias de obstáculos hasta el momento de su derribo, que se efectuará desde andamiadas. A su vez, el tramo de las escaleras entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya.
- No se acumularán escombros sobre los andamios.
- Las cabinas de las máquinas que se empleen durante la demolición mecánica deben estar reforzadas en su protección para aguantar los posibles impactos de escombros.
- Los cristales de las cabinas estarán provistos de rejilla o malla metálica.
- El entorno de la máquina en movimiento debe ser amplio y libre de obstáculos, y el piso en el que opera firme, llano y alejado de los vacíos o pendientes, a no ser que estén debidamente protegidos. Se realizará un examen técnico de la resistencia del suelo cuando la excavadora se sitúe sobre el piso de un edificio.
- Cuando se emplee la excavadora sobre orugas provista de brazo de empuje hidráulico, esta descansará sobre terreno firme.
- Ningún trabajador permanecerá en el radio de acción de la máquina.
- Si se empleara la rotaflex para el corte de materiales, se hará en zonas ventiladas y los operarios emplearán gafas antiproyecciones y, dependiendo de la duración de la operación de corte, mascarillas antipolvo.

<u>Protecciones colectivas</u>
- Balizamiento lateral de rampas
- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera.
- Ventilación forzada

<u>Equipos de protección individual</u>
- Casco pantalla ventilada mecánicamente contra el polvo
- Cascos protectores auditivos
- Cinturón de seguridad contra las caídas
- Faja contra las vibraciones
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de oxicorte

<u>Maquinaria</u>
- Camión de transporte de contenedores
- Cargadora descombradora
- Compresor
- Dobladora mecánica de ferralla
- Equipo para oxicorte
- Excavadora
- Martillo neumático (rompedores o taladradores para bulones)
- Dúmper

Medios auxiliares
- Andamios metálicos tubulares HD-1000
- Carro portabotellas de gases licuados
- Contenedor de escombros
- Escaleras de mano
- Equipo de extracción de aire
- Herramientas manuales
- Puntales metálicos
- Trompa de vertido de escombros

1.4.2 TRABAJOS DE DESAMIANTADO

1.4.2.1 Método de trabajo

Fase de acondicionamiento previo:

Los trabajadores realizarán un perímetro de seguridad en la zona de trabajo donde se realizarán los trabajos de desmantelamiento impidiendo el acceso de cualquier persona ajena a la misma.

Se realizarán dos perímetros de seguridad, uno de ellos abarcará la zona de trabajos y el otro la unidad de descontaminación. Se llevarán a cabo dos cerramientos de ambas zonas mediante cinta de balizar amarilla y negra que prohíban acercarse a terceras personas.

Se colocarán carteles indicativos de "PELIGRO DE IINHALACIÓN DE AMIANTO", "PROHIBIDO EL PASO" Y "PROHIBIDO COMER, BEBER Y FUMAR".

La zona exacta de trabajo, se señalizará el exterior de la zona de trabajo mediante carteles claros y visibles que adviertan del riesgo de inhalación y de las medidas obligatorias para las personas con acceso a la misma.

Se acotará mediante barreras alrededor del punto de corte a una distancia adecuada y solo se debe permitir la entrada al interior de esta zona a personas que deben acceder por razón de su trabajo. Siempre serán el mínimo indispensable de operarios. En esta zona estará prohibido beber, comer y fumar.

Cuando por la ubicación del lugar de trabajo la zona delimitada no puede ser lo suficiente amplia como para asegurar la protección de otras personas o puede afectar a otros elementos o edificios (por ejemplo, en un trabajo en ciudad) con el fin de controlar la dispersión de fibras y evitar las exposiciones inadvertidas, deben incrementarse las medidas preventivas, por ejemplo, instalando en cerramientos prefabricados de protección dotados de extractores de aire. No será necesario establecer presión negativa en su interior salvo que las mediciones así lo aconsejen.

Para facilitar las tareas de limpieza y descontaminación al finalizar las obras, se colocará una lona de polietileno u otro material plástico de suficiente resistencia sobre el suelo o superficie de trabajo, así como en la zona sobre la que se depositarán los residuos según se vayan generando.

Los puntos próximos a zonas de paso se señalizarán con carteles perfectamente visibles con inscripciones del tipo adecuado.

Descripción detallada del procedimiento de corte:

Una vez descubierto el tramo de tubería a retirar, se debe acometer la retirada de la tubería resultante en toda la longitud de la excavación.

En cuanto al desmontaje de tramos:
- Los trabajadores, una vez lleguen a las tuberías de fibrocemento, las impregnarán con líquido encapsulante pulverizando el fibrocemento por completo y a baja presión. Se esperará a que se seque antes de comenzar el desmontaje, para que las posibles fibras queden adheridas a las propias placas y no se dispersen.
- Las tuberías se extraerán desmontándolas por los empalmes, sin rompérselas en ningún momento y desbocándolas a mano. Si algún tramo se encontrase embridado se desatornillará con llaves fijas. Bajo ningún concepto se usarán herramientas eléctricas, que pudiesen volatilizar las fibras de asbesto.
- Los tramos se transportarán plastificados en camión o dumper de obra hasta su lugar de acopio dónde se paletizarán.

- La tubería retirada de la zanja se envolverá en film transparente para su sellado, y se colocará sobre pallets para su posterior retirada y transporte por gestor autorizado.
- En las catas localizadas se balizará la zona de trabajo con amianto mediante la colocación de vallas señalizadoras del trabajo a realizar.
- Los extremos de la tubería se rociarán antes del corte con líquido encapsulante.
- Se posicionará la máquina de corte con cadenas y se realiza un corte completo de la tubería. Se realizará otro corte en el otro extremo del tramo a retirar. Antes de movilizar el tubo del fondo de la zanja se procederá a envolver o plastificar la tubería en toda su longitud.

En cuanto a los dos cortes a realizar:

- Se instalará encerramiento prefabricado de protección dotado de extractor de aire, si por la ubicación del lugar de trabajo la zona delimitada no puede ser lo suficientemente amplia como para asegurar la protección de otras personas o pueda afectar a otros elementos o edificios.
- Según el plan se prevé la realización de dos cortes mediante cortatubos de cadena. Las rebabas se eliminarán mediante herramientas manuales como un serrucho o sierra de corte por arrastre que minimice la dispersión de fibras.
- Antes de comenzar los trabajos, se señalizará y balizará adecuada y perimetralmente toda la zona de trabajo en donde se realizarán los trabajos de desmantelamiento impidiendo el acceso de cualquier persona ajena a la misma.
- Los puntos próximos a zonas de paso se señalizarán con carteles perfectamente visibles con inscripciones del tipo adecuado.

Descripción del equipo de trabajo y método de uso:

Se utilizarla un equipo de corte con cadena marca Ridgid 248. Este equipo presiona una serie de discos cortantes en todo el perímetro del tubo hasta que se consigue un corte brusco de la tubería en todo su perímetro.

El procedimiento de corte es sencillo. Se coloca la cadena alrededor del tubo, se tensa la misma, y se procede a tensionar haciendo movimiento de palanca, hasta que el tubo es cortado en todo su perímetro.

Las rebabas se eliminarán con herramientas manuales como un serrucho o sierra de corte por arrastre, que minimice la dispersión de fibras. Estos remates se harán en todo momento rociando las superficies a retocar con líquido encapsulante.

Se acreditará convenientemente por parte de la empresa la formación teórico práctica suficiente en la utilización de la herramienta de trabajo, teniendo en cuenta especialmente las siguientes precauciones:

- Hacer la fuerza necesaria, actuando repetidamente sobre la palanca, hasta “cortar” la tubería.

Unidad de descontaminación:

Se ubicará en el punto posible más cercano al lugar dónde se vaya a realizar la retira del fibrocemento

La Unidad de Descontaminación está provista de tres cámaras, en la primera de ellas se sitúa el '"vestuario limpio" en el que se dejará la ropa de calle en taquillas, en la segunda están las "duchas" y en la tercera "vestuario sucio" donde los trabajadores se desvisten después de cada jornada y depositan los EPIS desechables.
La Unidad de descontaminación se conectará a la zona de trabajo por medio de zona balizada con cinta amarilla y negra de peligro amianto y carteles de prohibido el paso trabajos con amianto, sólo podrá ser transitada por los operarios encargados de la retirada de los materiales con amianto.

Al salir de la zona de trabajo y antes de introducirse en el vestuario sucio:

- Los operarios se aspirarán unos a otros mediante el empleo del aspirador de seguridad Wap con filtros Hepa.
- Seguidamente se darán una primera ducha de descontaminación con todos los equipos de protección individual puestos. El trabajador no se quitará la protección respiratoria hasta después de haber pasado por la ducha corporal con agua y jabón.

- Posteriormente, los operarios se desplazarán al módulo sucio donde se desprenderán primero del buzo y luego de los guantes. La zona sucia de la Unidad de descontaminación contará con bayetas humedecidas para realizar la limpieza del calzado y herramienta.

Al terminar la jornada de trabajo, se desecharán los buzos, filtros y guantes usados en el desamiantado siendo estos introducidos dentro de un big bag, dándoseles la misma consideración que al resto de residuos de fibrocemento.

En el caso de que por razones climatológicas sea necesario el uso de pantalón y camiseta debajo del buzo desechable, al finalizar la jornada, estas prendas también serán desechadas, teniendo la misma consideración que los residuos de fibrocemento.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los equipos de desamiantado.

Carga y transporte final

Los acopios finalmente paletizados se cargarán en camión pluma con caja. El conductor del camión permanecerá dentro de la cabina y con las ventanillas subidas durante todo el proceso de carga.

Para la eliminación de los residuos deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- El lugar elegido de almacenaje, se acondicionará con una lona o un plástico antes de colocar los restos de tubería.
- La tubería de fibrocemento envuelta en plástico de alta resistencia, así como los equipos de protección individual desechables depositados en contenedores herméticos, serán adecuadamente identificados.
- Se entregará al transportista el documento de transporte correspondiente.
- Se deberán recopilar los registros de aceptación de los residuos en el vertedero autorizado.
- En el caso de que durante la carga de residuos se rompa algún palet o saco que contiene amianto se procederá según lo especificado en el método de trabajo.
- Todos los materiales que contienen amianto destinados a la eliminación, deberán ser introducidos en el tiempo más breve posible dentro de bolsas de plástico resistente, convenientemente selladas. Para evitar que piezas puntiagudas puedan perforar las bolsas, sacos o láminas es conveniente utilizar doble protección, es decir utilizar dos bolsas o sacos o envolver con dos capas de plástico. En algún caso será necesario recortar esos bordes, pero nunca utilizando máquina de corte ni herramientas de pulido y siempre con el máximo cuidado.
- Las piezas de tamaño considerable, deben envolverse adecuadamente sobre un palet, que tengan la lona adecuada para ser envuelto adecuadamente para su posterior retira
- La empresa transportista de los residuos tendrá autorización para ello.

1.4.2.2 Medidas preventivas para limitar la generación y dispersión de las fibras.

Se hace referencia a las siguientes medidas:

- Humectación.
- Equipos utilizados para la protección y descontaminación de los trabajadores encargados de los trabajos.
- Perímetro de seguridad.
- No se permitirá el acceso a personas ajenas al desamiantado.

Se rociará en todo momento con líquido encapsulante las superficies de corte.

Se adjunta ficha de características técnicas y ficha de seguridad del líquido encapsulante.

Se empleará el menor número de trabajadores necesario, evitando la presencia en la zona de personas ajenas a los trabajos.

Los trabajadores encargados de los trabajos no realizaran horas extraordinarias ni trabajará por sistemas de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturales o se realice en ambientes calurosos determinantes de un aumento de volumen de aire inspirado.

El suelo de las áreas de trabajo en las que se acumule residuos se limpiará con una frecuencia diaria, como mínimo y cada vez que se produzca una acumulación visible de polvo de amianto.

El método de limpieza siempre será por aspiración, utilizando para ello aspirador industrial específico para fibras de amianto con filtro de partículas HEPA del que se adjunta ficha técnica.

Los sacos o recipientes que contengan fibrocemento se manejaran cuidadosamente para evitar roturas, evitándose utilizar garfios o herramientas que puedan dañarlos.

El material paletizado y los big-bag que contienen amianto llevarán señalizada esta circunstancia, advirtiendo de la peligrosidad para la salud y la obligatoriedad de seguir las normas de seguridad.

1.4.2.3 Equipos de protección individual. Descontaminación.

Equipos de protección individual

Cada trabajador deberá disponer y estar equipado con los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de Seguridad,
- Botas de Seguridad,
- Guantes de Nitrilo,
- Gafas de Protección que encierren de una manera estanca la región de orbital y en contacto con el rostro, con marcado CE y diseño según: EN – 166.
- Buzo de Protección con capucha contra fibras de amianto, Tipo 5/6
- Mascarilla autofiltrante desechable de eficacia FFP3 (Uso limitado a 4 horas)

Estos equipos de protección individual serán de uso obligatorio durante todo el tiempo de permanencia en zonas con riesgo de exposición al amianto, quedando expresamente prohibido que los trabajadores se lleven a casa la ropa de trabajo para su lavado.
Al finalizar su uso serán deshechados como un residuo más de amianto, siguiendo el mismo procedimiento de eliminación que para los restos de materiales retirados.

Se adjunta justificante de entrega de EPI´s a los trabajadores.

Medios de descontaminación

Para la descontaminación y aseo personal se dispondrá de una unidad de descontaminación compartimentada.

Descripción del Procedimiento de limpieza dentro de la cabina:

- Como es natural, al empezar el trabajo, el operario entra por la zona limpia de la caseta, donde se desviste, y pasa a la zona sucia donde se pone la Ropa de Trabajo con Amianto. Esta ropa de trabajo será un mono azul que se desechará cada mes.
- Una vez en el sitio de trabajo el operario se pone los EPI (traje estanco protección respiratoria y ocular) e inicia los trabajos de corte.
- Terminado el trabajo el operario se quita los EPIS en la zona de trabajo y los deposita junto con los restos de fibrocemento. A continuación, se procede a la descontaminación.

La cabina tiene tres zonas:

- -Zona sucia, donde el operario se quita la ropa de trabajo con amianto (un mono azul de trabajo), y la deposita en un saco cerrado.
- -Zona de ducha: donde el operario se asea.
- -Zona limpia: donde el operario se viste con ropa limpia para continuar su jornada.

Los tres módulos van unidos: Zona de sucio, duchas y WC, zona de limpio. Tanto el módulo de sucio como la de limpio dispondrán de accesos independientes desde el exterior; el paso de una a otra se realiza a través de la zona de las duchas. El acceso al WC estará situado igualmente en la zona de duchas.

La de sucio estará dotada de las taquillas, contenedor etiquetado para EPIS desechables, varios contenedores herméticos para el material no desechable y una pila dotada de agua corriente. Cada trabajador dispondrá dentro de la caseta de descontaminación de dos taquillas, una para ropa sucia y otra para ropa limpia.

La unidad dispondrá de un sistema de filtrado para el agua de la pila y de las duchas, por circulación forzada a través de filtros HEPA.

En caso de que algún trabajador, durante su jornada laboral precisase desprenderse de la protección respiratoria, deberá acudir al módulo de sucio y lavarse las manos, cara y boca; esta medida higiénica será de aplicación siempre antes de comer, beber o fumar.

1.4.2.4 Protección a terceras personas

Para evitar exposición a terceros se balizará la zona de corte, se señalizará el área y se procederá el recubrimiento con material plástico de los restos de fibrocemento antes de su extracción.

En un principio, los trabajos, se realizarán sin interferencias de trabajadores.

Así pues, decir que antes de comenzar los trabajos, se indicará mediante señales homologadas el trabajo con amianto, mediante la señalización indicada.

Se señalizará la prohibición de entrada a la obra a personal ajeno.

Así pues, decir que antes de comenzar los trabajos, se indicará mediante señales homologadas el trabajo con amianto, mediante la señalización adecuada.

En el caso de visitas de personal ajeno, dicho personal deberá cumplir con lo establecido en cuanto a medidas de seguridad tanto en el plan de trabajo de amianto como en la evaluación de riesgos, así como estarán obligados a la utilización de los EPI´s adecuados.

1.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Todos los trabajos de movimiento de tierras se van a llevar a cabo por medio de maquinaria especial, que se moverá siempre dentro de los límites acotados de la obra.

Durante los trabajos de excavación no se situarán trabajadores cerca de las zonas susceptibles de desplome (zanjas) y se acotarán las zonas de peligro. El acceso del personal se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos. Las maniobras de los camiones serán dirigidas por un auxiliar en prevención de posibles atropellos o colisiones con otros vehículos.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación. La circulación rodada, se ordenará de acuerdo a la normativa vigente en esta materia. Durante el proceso de movimiento de tierras la empresa que realice los trabajos deberá situar un operario en la entrada al recinto de obra para canalizar el acceso de camiones, tránsito peatonal y prohibir la entrada al recinto de obra a personas ajenas a los trabajos.

Dada la variedad de maquinaria a utilizar para realizar esta fase de trabajo, la empresa que efectúe los trabajos adjuntará a la contrata general un certificado que garantice el correcto estado de uso de toda la maquinaria, así como sus características, denominación y modelo.

La maquinaria utilizada contará con un mantenimiento adecuado, según su tipo, características y las instrucciones del fabricante, las máquinas empleadas llevarán una infraestructura de protección en cabina contra-vuelco y caídas de objetos, que impidan el aplastamiento del conductor y le permitan un fácil acceso, asientos fijos que reduzcan las vibraciones y las amortigüen, así como el cinturón antivibraciones. Se dispondrá también de señalización acústica incluso de marcha atrás y retrovisores en ambos lados.

No cargar nunca el camión por encima de la cabina del mismo. Para realizar reparaciones o controles, parar el motor. Cuando una persona tenga que aproximarse a la máquina deberá prevenir primero al conductor y durante los trabajos se evitará la existencia de personas en el radio de acción de las máquinas, en ningún momento se transportarán personas en las cucharas de la maquinaria. No se realizarán excavaciones muy cerca de la máquina dada la posibilidad de autovuelco.

Durante el proceso de movimiento de tierras, se instalará una señalización diurna y nocturna de el vial de acceso. Este mismo sistema se observará para la ejecución posterior de zanjas, acometidas y reposición de pavimentos.

Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.

Riesgos más frecuentes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos.
- Atrapamiento por corrimiento en zanjas.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Vibraciones (maquinistas).
- Contactos eléctricos directos.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios (maquinistas).
- Guantes.
- Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica.

Protecciones colectivas
- Topes de seguridad en bordes de zanjas.
- Vallas metálicas de limitación y protección.
- Pasarelas.
- Cordón de balizamiento.

1.4.4 ZAPATAS Y LOSAS

Identificación de riesgos evitables,
- Riesgos genéricos
- Afecciones en la piel
- Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos Cortes por chapas o placas
- Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)
- Dermatosis por contacto con hormigón
- Dermatosis por contacto con sustancias corrosivas Intoxicación por emanaciones peligrosas
- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Medidas preventivas
Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:

- El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia.
- No se podrá trabajar subido en el encofrado.
- En el transporte y en el izado, las armaduras se sujetarán por medio de eslingas.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto de transporte.
- Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas y ganchos.
- Se instalarán pasarelas de 60 cm de anchura mínima para que los trabajadores realicen con seguridad el hormigonado de los elementos superficiales.
- Se prohíbe circular por encima de los bloques, ferralla y bovedillas.
- En los vertidos a través de canaleta:
    - Se instalarán topes de parada de los camiones hormigonera para evitar vuelcos. Como norma general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde de la excavación.

- Durante el retroceso de los camiones hormigonera los operarios no se situarándetrás.
- •La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará para que las maniobras se realicen de manera segura.

- En el hormigonado con cubilotes se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
  - Los cubilotes deberán poseer un cierre perfecto para que no se derrame el hormigón y estarán suspendidos de la grúa a través de un gancho con pestillo de seguridad.
  - •Se evitará toda arrancada o parada brusca.
  - En la zona de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
  - •Si el vertido se hace con carretillas la superficie estará libre de obstáculos.
  - En el hormigonado a través de bombeo se observarán las siguientes medidas de seguridad:
  - •El equipo encargado del manejo de la bomba estará especializado.
  - •La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes y la manguera terminal estará controlada por dos operarios para evitar golpes de la misma.
- Las operaciones de desencofrado se realizarán una vez que el hormigón esté fraguado. Todas las maderas, una vez desprovistas de clavos y puntas, se retirarán de la obra y se almacenarán cuidadosamente.
- La sierra de disco dispondrá de las protecciones reglamentarias.
- Las herramientas manuales como escofinas, formones, destornilladores, alicates, tenazas, etc., se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.

Protecciones colectivas
- Las protecciones previstas
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Detector de gases

Equipos de protección individual
- Los EPI previstos
- Botas impermeables
- Cascos protectores auditivos
- Mascara contra las emanaciones tóxicas

Maquinaria
- Bomba eléctrica para extracción de agua y lodos
- Bomba para hormigón
- Camión cuba hormigonera
- Dobladora mecánica de ferralla
- Excavadora
- Maquinaria para movimiento de tierras
- Medios auxiliares Herramientas manuales
- Paneles encofrantes
- Puntales metálicos

1.4.5 MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Identificación de riesgos evitables
- Riesgos genéricos
- Afecciones en la piel
- Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
- Cortes por chapas o placas
- Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)
- Dermatosis por contacto con hormigón
- Dermatosis por contacto con sustancias corrosivas
- Intoxicación por emanaciones peligrosas
- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas
- Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes: Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia. No se podrá trabajar subido en el encofrado.
- El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.
- No se amontonarán materiales sobre el encofrado.
- El encofrado del muro se efectuará por trabajadores situados sobre plataformas provistos de barandillas de 0,90 cm de altura, como mínimo.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos del encofrado.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Las máquinas dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias, establecidas en el apartado sobre maquinaria.
- En el transporte y en el izado de las armaduras, éstas se sujetarán por medio de eslingas. Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos.
- La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias, andamiadas o cinturones de seguridad tipo arnés.

Protecciones colectivas
- Las protecciones previstas
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Detector de gases

Equipos de protección individual
- Los EPI previstos
- Botas impermeables
- Cascos protectores auditivos
- Mascara contra las emanaciones tóxicas

Maquinaria
- Bomba eléctrica para extracción de agua y lodos Bomba para hormigón
- Camión cuba hormigonera
- Dobladora mecánica de ferralla
- Excavadora
- Maquinaria para movimiento de tierras

Medios auxiliares
- Herramientas manuales
- Paneles encofrantes
- Puntales metálicos

1.4.6 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Identificación de riesgos evitables
- Riesgos genéricos
- Contactos térmicos
- Intoxicación por emanaciones peligrosas
- Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
- Quemaduras por mecheros en soldadura
- Riesgos derivados de la exposición a fuentes luminosas peligrosas
- Riesgos derivados de la exposición a gases y vapores de toxicidad variable
- Riesgos derivados de la exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioletas

- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
- Riesgos derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles o inflamables
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra Vuelco de las pilas de acopios de perfilería

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Incendio y explosión (de sopletes, botellas de gases licuados, bombonas, etc.)

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:
- Los perfiles metálicos saldrán de taller sin rebabas de laminación con el fin de evitar que los trabajadores se enganchen o se corten.
- Se habilitarán espacios adecuados para el acopio de la perfilería, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación. La zona donde se apilen los perfiles estará compactada y los perfiles apilarán ordenadamente sobre durmientes. El almacenaje debe efectuarse en orden a como tengan que utilizarse e instalarse las piezas.
- En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar el perfil, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.
- Las vigas se trasladarán colgadas por dos puntos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.
- Cuando exista viento o ráfagas, se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga y golpee a los trabajadores.
- Entre los pilares se tenderán cables de seguridad bien tensos y enganchados a anillas en los que amarrar el cinturón. Los pilares tendrán una pletina con pasadores roscados donde se sujetarán las piezas diseñadas en forma de L y con anilla u orificio para asir el cable. Si disponemos otras piezas con sistema prensor (sargento), tendremos que las primeras se utilizarán para sujetar el cable y las otras que se colocarán en pilares intermedios, vigas, viguetas, jácenas, etc., se utilizarán o servirán para sostener a nivel el cable, permitiendo en todo caso que no se tengan que soltar los cables del cinturón de seguridad o aquellos que discurran perpendicularmente con anillas o estrobos para desplazarlos en toda la superficie a cubrir.
- Si no fuera posible utilizar pasarelas, plataformas u otros medios colectivos de seguridad, se podrá decidir el paso por una viga mediante el sistema de “montar a caballo”, apoyando los pies en su ala inferior y pasando la cuerda del cinturón alrededor de ella; siempre se avanzará primero la cuerda y después el cuerpo.
- Montada la primera altura de pilares, se colocarán bajo ésta redes horizontales de seguridad. Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde una jaula de soldador provista de barandillas y rodapiés o desde plataformas y se utilizarán cinturones de seguridad asidos a cable anticaída.
- Ha de evitarse dejar las mangueras o cables eléctricos desordenados por el suelo.
- Se prohíbe la estancia de trabajadores debajo de los lugares en los que se está soldando, debiendo señalizarse la zona expuesta a “lluvia de chispas”.
- Si se suelda a distintos niveles hay que instalar tejadillos o viseras.
- El proceso de montaje de la estructura metálica requiere una señalización en planta o solar para evitar que las zonas de influencia afectada sea ocupada por operarios, almacenamiento, casetas, vehículos, etc; señalización que se efectuará prioritariamente con cinta plástica y marcará itinerarios adecuados con los carteles pertinentes.
- Se prohíbe ascender por la estructura y desplazarse sobre los perfiles o agarrados a los cables del aparejo.
- El ascenso o descenso se efectuará a través de escaleras metálicas reglamentarias. En las fachadas se instalarán redes tipo horca.
- Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD- 1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
- En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas
- Las protecciones previstas
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cables fiadores para cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras
- Portabotellas
- Redes horizontales

Equipos de protección individual
- Los EPI previstos
- Botas impermeables
- Casco de seguridad, yelmo de soldador
- Cinturón de seguridad contra las caídas
- Guantes de malla contra cortes
- Delantal, manguitos, polainas y rodilleras para trabajos de soldadura

Maquinaria
- Equipo para soldadura
- Medios auxiliares
- Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000 Herramientas manuales

1.4.7 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Identificación de riesgos evitables
- Riesgos genéricos
- Afecciones en la piel
- Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
- Dermatosis por contacto con hormigón
- Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra
- Trauma sonoro por contaminación acústica
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Desprendimiento de cargas suspendidas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:
- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia. No se podrá trabajar subido en el encofrado.
- El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.
- No se deben amontonar materiales sobre el encofrado.
- El encofrado de pilares, vigas maestras y auxiliares se efectuará por trabajadores situados sobre plataformas o castilletes provistos de barandillas de 0,90 centímetros mínimo de altura.
-
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos del encofrado.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- Las máquinas como dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- En el transporte y en el izado las armaduras se sujetarán por medio de eslingas.
- La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias, andamiadas, torretas o cinturones de seguridad tipo arnés.
- La recepción de las armaduras se efectuará en sitios abiertos, libres de obstáculos y próximos al perímetro del forjado.

- La colocación y el reparto de viguetillas y bovedilla se efectuará a través de plataformas, pasarelas o andamios de borriquetas situados sobre el piso inferior provistos de barandillas. Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto del acuñamiento de los puntales.
- Se instalarán pasarelas de 60 centímetros de anchura mínima dotadas de barandillas para que los trabajadores realicen cómodamente las labores de hormigonado.
- Se instalarán, en su caso, castilletes de hormigonado.
- En los vertidos a través de canaleta:
  - Se instalarán topes de parada de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
  - Como norma general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde de la excavación
  - Durante el retroceso de los camiones hormigonera, los operarios no se situarán detrás.
  - La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará para que las maniobras se realicen de manera segura.
- En el hormigonado con cubilotes se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
  - Los cubilotes deberán poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
  - Los cubilotes estarán suspendida de la grúa a través de gancho con pestillo de seguridad.
  - Se evitará toda arrancada o parada brusca.
  - En la zona de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
  - Si el vertido se hace con carretillas, la superficie estará libre de obstáculos.
  - En el hormigonado a través de bombeo se observarán las siguientes medidas de seguridad:
  - El equipo encargado del manejo de la bomba estará especializado.
  - La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes.
  - La manguera terminal estará controlada por dos operarios para evitar golpes de la misma. La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón esté fraguado.
- En los trabajos de desencofrado se instalarán redes sólidamente sujetas a los forjados superior e inferior en el perímetro de las plantas y huecos.
- La retirada de las redes se simultaneará con la colocación de barandillas rígidas y rodapiés para evitar caídas por huecos o aberturas.
- Ningún trabajador permanecerá debajo de la zona de caída del encofrado.
- Todas las maderas y puntales han de ser retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente, las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- La utilización de paneles de encofrado requerirá la utilización de plataformas de trabajo adosadas a los mismos con sus correspondientes protecciones.
- Todas las zonas de excavación existentes en la zona, habrán sido saneadas o protegidas de tal forma que no exista el riesgo de caída de materiales a zonas en las que se ejecutan trabajos. Para la ejecución de la solera, así como para los trabajos de hormigonado de muros y zapatas se requerirá la utilización de los EPI reglamentarios.
- Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de los cierres definitivos.
- Tras el levantamiento de los pilares, cuyo hormigonado se realizará desde torretas de andamios, se colocarán redes horizontales para realizar de forma segura los trabajos de ejecución de forjados.
- Durante los trabajos de ejecución de la estructura a partir de la planta primera, todo el perímetro del edificio estará protegido mediante redes horizontales o de horca y se colocarán cables fiadores para que los trabajadores estén sujetos en todo momento.

<u>Protecciones colectivas</u>
- Las protecciones previstas
- Cables fiadores para cinturones de seguridad Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad Pasarela de seguridad
- Redes horizontales Redes perimetrales

<u>Equipos de protección individual</u>
- Los EPI previstos
- Botas impermeables
- Cinturón de seguridad contra las caídas Faja contra las vibraciones

<u>Maquinaria</u>
- Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón
- Camión cuba hormigonera
- Dobladora mecánica de ferralla Vibrador

Medios auxiliares
- Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000
- Encofrado con barandilla perimetral para forjados o losas
- Herramientas manuales

1.4.8 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Identificación de riesgos evitables
- Riesgos genéricos
- Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Aplastamientos
- Atrapamiento por vuelco de piezas prefabricadas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Desprendimiento de cargas suspendidas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:
- El montaje de la estructura de hormigón prefabricado (paneles de muros, pilares, jácenas, forjado y cubierta) se realizará exclusivamente por personal especializado.
- Se extremarán las precauciones o se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o niebla espesa.
- Se paralizará la actividad cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.
- Los accesos a obra, así como el terreno por donde deban instalarse grúas o transitar camiones de gran tonelaje, deberán estar nivelados y compactados y no tener impedimentos (zanjas u otros obstáculos) para realizar los trabajos de montaje con la máxima seguridad.
- Lo más frecuente es que los materiales se coloquen directamente en obra desde el camión de transporte con el apoyo de grúas autopropulsadas. No obstante, si procediese su acopio, se habilitarán espacios adecuados para las piezas, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación. La zona donde se apilen los elementos estará compactada y las piezas apilarán ordenadamente sobre durmientes. El almacenaje debe efectuarse en orden a como tengan que utilizarse e instalarse las piezas en obra.
- Previamente al inicio de cada etapa de los trabajos se comprobará el estado de los elementos auxiliares de elevación (sirgas o eslingas, enganches, pestillos, etc.).
- El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas de describe en el Pliego de Condiciones.
- En el izado de la estructura se tendrán en cuenta las consideraciones y normas de seguridad apuntadas para trabajos en proximidad de líneas eléctricas.
- En el montaje de muros, pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar la pieza a través de cuerdas, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.
- Para el montaje de pilares, una vez revisados el estado de los cables y del bulón a utilizar para su levante, se comenzará a elevarlos lentamente cuidando que nadie permanezca bajo el radio de acción de los mismos.
- Una vez posicionado el pilar a colocar sobre el cáliz y antes de retirar los cables, se fijará con 4 cuñas por cara y se extraerá el bulón desde el suelo mediante dos cuerdas, una suelta primeramente el pasador de seguridad y otra tira del bulón haciéndolo caer, evitándose así la ascensión de un operario a desenganchar el pilar.
- Si el pilar se coloca sobre vainas, antes de retirar los cables se fijará mediante 4 tirantes con trácteles en distintas direcciones, para proceder seguidamente como en el apartado anterior. Se cuidará especialmente que los tirantes se amarren, como mínimo, a la mitad de la altura del pilar en sentido vertical y a la carta parte de su altura en distancia horizontal sobre la zapata. Los ganchos a disponer en la zapata serán barras de acero de 12 mm. de diámetro y deberán anclarse en hormigón o a un lastre no menor de 3.000 kg. de peso.
- Las jácenas que no vayan encajadas o envainadas en los pilares, sino que vayan simplemente apoyadas y tengan una longitud igual o mayor de 18 metros, deberán subirse hasta su posición final con 2 trácteles y asegurar la pinza al suelo cuando la jácena sea colocada en la posición final. Para evitar caídas en altura se

realizará el montaje de las barras portacables y la colocación de la línea de vida antes de comenzar el izado de la pieza.
- Las vigas se trasladarán colgadas por dos o cuatro puntos según los tipos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.
- Cuando exista viento o ráfagas, se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga y golpee a los trabajadores.
- Las placas de forjado, sean alveolares o de otros tipos, deberán ser izadas con 4 puntos de amarre para elevarlas horizontalmente puesto que se colocarán en esta posición. Los montadores, tanto mientras montan la placa como cuando esperan la siguiente placa a montar, deberán permanecer atados a las líneas de vida que previamente se habrán instalado en las jácenas.
- Las jácenas se izarán usando los 2 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en los pilares.
- Antes del izado de las jácenas se colocará una línea de vida, consistente en una cuerda semiestática de 10 mm de diámetro con punto de rotura superior a 3.000 kg., amarrada a las dos barras soporte de línea de vida que van fijadas a la pieza. De esta manera el montador tendrá una línea donde asegurar el mosquetón de su arnés de seguridad y podrá desplazarse por la pieza de forma segura tanto para soltar los cables de la grúa como para montar las correas.
- La barra de anclaje utilizada como soporte de la línea de vida estará diseñada para recoger la cuerda que se extiende a lo largo de la jácena desde un extremo hasta el otro y a cierta altura para no entorpecer al operario en sus desplazamientos. Podrá además darse la vuelta al sistema y cambiarse de posición en función del lado en que se deban montar las correas.
- Para acceder el montador a la parte superior de las vigas jácenas de cubierta se emplearán escaleras de aluminio o, si la altura fuese excesiva, por medio de plataforma elevadora.
- Para transitar el montador, en altura, sobre las vigas jácenas de cubierta, hará uso en todo momento del arnés de seguridad y de la fijación mediante el mosquetón a la cuerda de línea de vida instalada previamente sobre la misma.
- Si algunos trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
- En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas
- Las protecciones previstas
- Cables fiadores para cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras
- Redes horizontales

Equipos de protección individual
- Los EPI previstos
- Botas impermeables
- Casco de seguridad
- Cinturón de seguridad tipo arnés contra las caídas
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con plantilla antideslizante

Maquinaria
- Grúa autopropulsada

Medios auxiliares
- Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000 Escaleras
- Trácteles
- Herramientas manuales

1.4.9 CUBIERTAS CON IMPERMEABILIZACIÓN SINTÉTICA

Identificación de riesgos evitables
- Riesgos genéricos
- Cortes por chapas o placas
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra Vuelco de las pilas de acopios de materiales

- Riesgos derivados de la utilización del atornillador

Identificación de riesgos no eliminables
- Riesgos genéricos
- Atrapamientos de dedos entre objetos pesados
- Caídas de materiales transportables
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento en cubierta

Medidas preventivas
- Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:
- Para la descarga de las piezas en el punto de almacenamiento se utilizará una autogrúa que, mediante eslingas o estrobos las amarrará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales. Se prestará especial atención a las eslingas o estrobos durante el desarrollo de las obras, realizando una serie de revisiones de los mismos, desechándolos cuando su uso pueda suponer un riesgo añadido.
- El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas, se describe en el Pliego de Condiciones.
- Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.
- Desde la fase anterior de estructura se mantendrán colocadas las redes horizontales de cubierta.
- Los huecos horizontales existentes en la cubierta para la colocación de las claraboyas estarán protegidas mediante paños horizontales de red. Estos paños de red no se retirarán hasta finalizar totalmente la cubrición y remate del edificio.
- El perímetro de la cubierta estará protegido mediante barandillas de una altura mínima de 90 cm para evitar caídas de personas a distinto nivel. Las barandillas irán provistas de barra intermedia y de rodapiés, para evitar caídas de objetos.
- Se instalarán puntos fijos estratégicamente situados en la cubierta para el posterior tránsito por la misma, para trabajos de reparación o mantenimiento.
- Se tendrán en cuenta las normas dadas en puntos anteriores para transporte de cargas, tránsito por obra, accesos a cubierta (escalera sobre torre sencilla con protecciones reglamentarias) y ejecución de trabajo.
- Los trabajos de remates, embocaduras, inicio de bajantes, que se realicen en el borde de la cubierta, se harán con la andamiada perimetral, a instalar, o bien con el cinturón de seguridad. Se colocarán cables guía para el amarre de los cinturones de seguridad.
- La zona de trabajo y tránsito se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.
- Todos los materiales depositados en la cubierta estarán anclados a la estructura de la misma, de tal forma que no puedan caer a niveles inferiores por rodadura o por efectos climatológicos. Los trabajos de impermeabilización con materiales bituminosos se efectuarán con seguridad.
- Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos. Las que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado. Los calderetes de betún fundido se ubicarán en lugares estables y distantes de productos combustibles e inflamables.
- Hay que evitar que los productos bituminosos entren en contacto con la piel.
- Todos aquellos trabajos para los que fuese necesario acceder a la cubierta recogidos en el presente capítulo, serán realizados por personal competente y accediendo a través de un andamio normalizado para acceso a cubierta.
- Una vez accedido a la cubierta de la nave y anclando el cinturón de seguridad en el dispositivo de seguridad deslizante de los cables fiadores, se transitará hasta el punto de trabajo.
- Si la situación de los trabajos presenta riesgo de proyectar materiales a niveles inferiores (borde de nave o zonas próximas a lucernarios), se señalizará y vallará adecuadamente la zona inferior.
- El descenso de la cubierta se realizará de forma inversa a la indicada en puntos anteriores. Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas
- Las protecciones previstas
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Redes horizontales
- Puntos de anclaje para amarre de materiales

Equipos de protección individual
- Los EPI previstos
- Cinturón de seguridad contra las caídas

Maquinaria
- Atornillador Soplete

Medios auxiliares
- Cubilote para extendido de grava
- Eslingas de acero
- Herramientas manuales, pala

1.4.10 CANALIZACIONES

Las zanjas y pozos que se excaven para la introducción de canalizaciones y la ejecución de arquetas, se realizarán con medios mecánicos.

A juicio de la Dirección Facultativa, en función de las características geotécnicas del terreno, las zanjas serán entibadas o se taluzarán convenientemente.

Si es posible, el cajón de encofrado de las arquetas se montará en el exterior para luego con la ayuda de la grúa introducirlo completo en el pozo.

Una vez desencofradas las arquetas, se pondrán tapas provisionales hasta que se coloquen las definitivas.

Las zanjas se señalizarán con cordón de balizamiento o vallas metálicas colocadas a un metro del borde.

Cuando los operarios estén trabajando en el interior de zanjas de más de un metro de profundidad utilizarán casco de seguridad de forma obligatoria.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por corrimiento de tierras.
- Golpes, heridas o cortes con maquinaria, materiales o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.

Protecciones personales

- Casco.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes anticorte.
- Calzado de seguridad.

Protecciones colectivas

- Tapas provisionales.
- Vallas metálicas limitadoras.
- Cordón de balizamiento.

1.4.11 APERTURA DE ZANJAS Y REGISTROS

Para la apertura de zanjas, se emplearán preferentemente medios mecánicos utilizando medios manuales donde no sea posible el uso de los anteriores.

Durante la apertura de zanjas se mantendrán las siguientes distancias de seguridad a las conducciones enterradas:

- Para excavación con máquina 1m.
- Para excavación con martillo neumático 0,5m.

En caso de rotura de alguna conducción se avisará inmediatamente a la compañía correspondiente y si se produjera un contacto eléctrico se procederá como se indica en el plano correspondiente.

Si durante el avance de la excavación hubiese que dejar alguna conducción en servicio al descubierto, se apuntalara convenientemente o se sujetará de tal modo que impida su rotura por propio peso, vibraciones...

En este proyecto, las entibaciones dependen de lo establecido en el proyecto de construcción, con lo cual la norma de entibar por debajo de 1,30m. carece de fundamento. El tipo de entibación, si lo hubiere, será cuajada con tablones de madera, blindajes u otros sistemas similares. La entibación sobrepasara en 20 cm. el borde del terreno.

Si aflorasen aguas en el interior de las zanjas se achicarán inmediatamente para evitar el deterioro y la inestabilidad de los taludes.

En aquellas zanjas que tengan más de 2m. de profundidad, se protegerán mediante barandillas de 0,90 m. de altura con rodapié de 15 cm. de altura y listón intermedio colocadas a ser posible, a 2 m. del borde. Si la profundidad es menor, se señalizará con banderolas sobre pies derechos o cinta de plástico intercalada con vallas metálicas.

Todo el personal que trabaje en el interior de la zanja utilizará obligatoriamente el casco de seguridad. El acopio de materiales y tierra no se hará a una distancia menor de 1,5 m. del borde de la zanja y a un solo lado de la misma.

Para el acceso y salida de la zanja se utilizarán escaleras de mano ancladas en los apoyos y que sobresalgan 1m. del borde de la zanja.

La excavación de zanjas y pozos se realizará con los taludes adecuados a las características del terreno, luego no será necesario entibar.

El relleno de las zanjas se hará inmediatamente a la ejecución de las canalizaciones, no debiendo existir tramos de zanjas abiertas superiores a 30 m. El acopio de tierras extraídas se dispondrá a distancia superior a 2 m. del borde del corte.

Cuando se encuentren trabajando operarios en el interior de la zanja, se dispondrá uno en la parte superior para control y alarma en caso de necesidad.

Los bordes de las zanjas abiertas se señalizarán convenientemente con vallas móviles o cinta plástica de balizamiento.

En cada zanja abierta se dispondrá una escalera para acceder al fondo de la misma, cuando ésta tenga una profundidad superior a 1,30 m. Estas escaleras, preferentemente metálicas, sobrepasarán 1m. el nivel superior del corte.

Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.

Se colocarán topes de seguridad de tablones para evitar la excesiva aproximación de máquinas y camiones a los bordes de las zanjas.

Periódicamente se revisará el estado de los taludes y se inspeccionaran las entibaciones cada vez que haya una interrupción del trabajo.

<u>Riesgos más frecuentes</u>

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamientos por corrimientos de tierras.

- Golpes y heridas con materiales o herramientas.

Protecciones personales

- Casco.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

Protecciones colectivas

- Vallas metálicas de limitación.
- Pasarelas.

1.4.12 INTRODUCCION DE CANALIZACIONES

Para meter las nuevas canalizaciones en las zanjas se emplearán medios mecánicos preferentemente y si por su peso se pudiera, medios manuales.

Para el izado y transporte de las tuberías se emplearán eslingas que las sujetarán de dos puntos distantes para evitar su balanceo.

Después de enganchada la carga se elevará ligeramente para permitir que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga no estuviera bien equilibrada se volverá a depositar en el suelo y a destensar las eslingas para moverlas al punto correcto.

Si el desplazamiento con la carga fuese más o menos largo, el transporte se hará con la carga a poca altura y a velocidad moderada teniendo en todo momento el maquinista suficiente visibilidad y acentuando las precauciones por la posible interferencia de terceras personas.

Para introducir la tubería en la zanja, se asegurará de que no haya ningún operario en la misma y se hará el descenso lentamente evitando golpear las conducciones que pudieran existir o los codales de la entibación.

Todas las operaciones de izado, transporte, colocación de la tubería en su posición, corte o control del tránsito peatonal durante estas maniobras, estarán dirigidas por una sola persona que será la que de las instrucciones necesarias a los demás operarios para realizar esta maniobra sin riesgos para los propios operarios ni para las terceras personas.

Las eslingas serán revisadas periódicamente para comprobar su estado de mantenimiento y que cumplan con lo especificado en el apartado correspondiente.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos durante su manipulación.
- Atropellos.
- Golpes con maquinaría o materiales.
- Atrapamientos.
- Vuelco de maquinaria.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Guantes anticorte.

1.4.13 ARQUETAS Y REGISTROS

Una vez realizada la excavación y la entibación, si fuera necesaria, se procederá a acometer los encofrados de las arquetas y registros. Si fuera posible el encofrado se montara en el exterior para luego ser descendido al fondo de la zanja por medios mecánicos. Si no lo fuera, los operarios que trabajen en la zanja utilizaran casco de seguridad y cinturón portaherramientas.

Para la colocación de armaduras y para el vertido y hormigonado del hormigón se colocarán pasarelas transversales a las zanjas de 60 cms. de anchura y con barandillas para impedir las caídas al interior.

Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las arquetas y proceder al desencofrado, no permitiéndose trepar o descender por los encofrados.

Se suministrarán chapas de acero, de espesor y dimensiones adecuadas para las cargas de tráfico a soportar, para colocarlas como tapas provisionales de los registros.

En las arquetas también se pondrán tapas provisionales adecuadas al peso que tengan que soportar.

Riesgos más frecuentes

- Caída a distinto nivel.
- Golpes por objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados del contacto con hormigón.

Protecciones personales

- Casco de protección homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.

Protecciones colectivos

- Pasarelas.
- Tapas provisionales en arquetas y registros.

1.4.14 RELLENO DE ZANJAS

Según el tipo de conducto a tapar, la zanja tiene diferentes espesores y materiales de relleno pero se pueden resumir en una capa de hormigón o de arena o de ambos a la vez, otra de rechazo de cantera y una tercera de todo uno compactado en dos tongadas.

En el conducto de electricidad lleva, además, una banda plástica a 20 – 50 cm. de la parte superior del conducto que señaliza la existencia del mismo en posteriores casos de apertura de zanjas.

El hormigón si no es posible verterlo desde el camión, se hará desde un dúmper que trasladará la carga desde el camión al punto de vertido a velocidad moderada para evitar derramar el producto. Una vez en el punto de vertido, se colocará perpendicularmente a la zanja, no aproximándose más de 50 cm. del borde y comenzará lentamente a verter el hormigón.

Si la profundidad de la zanja fuese grande no se verterá directamente desde el dumper sino que se empleará una rampa que conduzca el hormigón hasta el fondo de la zanja sin romper su cohesión.
El resto de materiales se verterá también desde el dúmper.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Golpes con maquinaria o materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Vuelco de maquinaria.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio

1.4.15 SUB – BASE, BASES , PAVIMENTOS, BORDILLOS

El material granular de y la zahorra que conforman la sub-base y la base respectivamente, serán aportadas por camiones, extendiendo el material por volquete para a continuación emplear la motoniveladora y terminar de extender y nivelar la misma. La compactación de las tongadas se hará con el rodillo vibrante.

Durante la evolución de esta maquinaria el personal permanecerá fuera de la zona de actuación de la misma.

Para la colocación de bordillos se emplearan pinzas que manejadas por dos operarios eviten lesiones dorsales como lumbalgias.

Para cortar las baldosas de aceras se utilizara la cortadora, preferiblemente de vía húmeda, que evite la formación de polvo durante el corte. Si se utilizara la rotaflex para la función anterior, el operario que la maneje empleará gafas antiproyecciones y mascarillas antipolvo.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Colisiones.
- Golpes con maquinaria o materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Ruido.
- Trabajos a altas temperaturas.
- Polvo.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad con plantillas aislantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes anticorte e impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales.
- Mascarillas antipolvo.

1.4.16 ALBAÑILERIA

Dado que esta fase de trabajo es la que combina la máxima actividad en el recinto de obra, será necesario establecer un orden y limpieza en los tajos. Será importante, asimismo, la correcta iluminación de lugares de trabajo.
Tras estas dos primeras premisas es importante cumplir las siguientes directrices:

- Si por necesidades de trabajo es necesario retirar alguna defensa y por lo tanto queda desprotegido algún hueco el operario u operarios que se encuentren en ese punto emplearán cinturones de seguridad.

- La realización de la tabiquería exterior e interior se llevará a cabo de tal forma que no deberán dejarse tabiques sin cerrar de un día para otro, para evitar desplomes motivados por agentes externos.

- Cuando existan viento o rachas de gran intensidad se impedirá la situación de operarios junto a los tabiques recientemente realizados.

- Para remates interiores de las zonas superiores se formarán andamios tubulares debidamente formalizados.

- Los premarcos llevarán una defensa que impida la salida por el hueco al personal.

- El acopio de materiales se realizará entre elementos estructurales y a una distancia superior a 1,5 mts. del borde del forjado.

- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se señalizarán adecuadamente. La zona de acceso al edificio se protegerá con una pantalla o visera para impedir la caída de objetos al personal que acceda al interior.

- Los cerramientos interiores, deberán disponer de su protección correspondiente y en caso de que se trabaje sobre los paramentos verticales de cierre, se instalarán puntales telescópicos con defensas que impidan el riesgo de caída al exterior.

- Aunque el tipo de andamiajes que se propone para los trabajos de fachada sea el tubular, en caso de que para algún trabajo particular deba utilizarse andamios colgantes, emplearán cinturones de seguridad que irán sujetos por una cuerda independiente a la estructura de cubierta.

- En todos los trabajos de albañilería, en aquellas zonas carentes de iluminación natural se instalarán puntos de luz artificial.

- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Se prohibe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas o huecos de planta.

Protecciones personales

- Casco.
- Cinturón de seguridad con dispositivo para-caídas.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para el manejo de materiales.
- Protecciones de vías respiratorias.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los operarios de los mismos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en la zona de trabajo así como señalización de la misma.
- Coordinación de los oficios que intervienen en la obra.
- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Envío de escombros por tolvas.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Defensas de huecos exteriores e interiores.
- Barandillas y peldaños en rampas acceso plantas.
- Señalización y balizamiento en planta baja.
- Colocación de redes elásticas en la ejecución del cerramiento.

1.4.17 INSTALACIONES

1.4.17.1 FONTANERIA

Los trabajos relativos a este capítulo comprenden: Soldadura de oxicorte, ejecución de uniones roscadas y montaje propiamente dicho.

Soldadura con y oxicorte

Estas técnicas se utilizan para unir y para cortar metales respectivamente, basándose en la fusión provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de soldadura y oxicorte a alta presión está compuesto de:

- Dos botellas de gases.
- Manorreductores para ambas botellas.
- Mangueras o canalizaciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.

Normas de seguridad

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.
- Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40cm. y el grifo hacia arriba.
- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas anti-retroceso en botellas y soplete.
- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.
- Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.
- La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.

Riesgos más frecuentes

- Explosiones e incendios.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Quemaduras.
- Radiaciones.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas de cristal inactínico (Din 7 u 8)
- Botas de puntera metálica.
- Guantes de soldador.
- Mandil de soldador.
- Mascarilla con filtros apropiados para vapores de plomo o zinc.

Uniones roscadas

En estas operaciones los tubos previamente serrados se roscan con la terraja, para ser después montados por medio de bridas y codos.

Estos trabajos comportan manejo manual de la tubería en bancos, con herramienta manual generalmente, utilización de recubrimientos antioxidantes (minio) y estopa.

Riesgos más frecuentes

- Golpes y cortes por incorrecta utilización de las herramientas manuales, o por éstas en mal estado de conservación, o por métodos de trabajo inadecuados.

1.4.17.2 INSTALACION ELECTRICA

El tendido e instalación eléctrica comprende un conjunto de trabajos que son:

Instalación de los tubos de material plástico PVC, bergman u otro material por el interior de los cuales irán los cables, instalación de las cajas registros, llaves, puntos de luz, tomas de corriente, fusibles y demás accesorios.

La mayor parte de estos trabajos son ejecutados en las paredes o en los techos, para lo cual los trabajadores habrán de subirse a escaleras u otros medios de acceso a altura y una vez allí, trabajar con diversas herramientas y realizar varias operaciones.

La preparación de los tubos, cuando se trata de instalación eléctrica bajo tubo de PVC o acero, comprende las mismas operaciones que para la preparación de tubos roscados para fontanería, y en esta parte hablamos de los riesgos que llevan consigo.
Normas de seguridad

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente (O.G.S.H.T.).

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyección (apertura de rozas).

1.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En el plano correspondiente se indican la posición de los servicios de higiene y bienestar que, de acuerdo a lo que la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo exige, deberán constar de:

Comedor

Los pisos, paredes y techos serán lisos y de fácil limpieza.
Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.
La altura mínima será de 2,60m.
Estarán provistos de mesas, asientos, agua potable y fregaderos para limpieza y hornillos calienta-comidas.
Se colocará un recipiente para recogida de basuras.

Vestuarios y aseos

Tendrán una altura mínima será de 2,30 m.
Estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
Los aseos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 operarios y un inodoro y un espejo por cada 25.
Las duchas deberán tener agua fría y caliente, para lo cuál, se montará un termo de 50 l.
Estas instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene para lo cuál se empleará una hora diaria de peón.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES	
Superficie de vestuario/aseo	10 trab x 2m^2 = 20 m^2
Nº de módulos necesarios	1 ud
Superficie de comedor	10 trab x 2 m^2 = 20 m^2
Nº de módulos necesarios	1 ud
Nº de retretes	10 trab / 25 trab/ud = 0,4 ud
Nº lavabos	10 trab / 10 trab/ud = 1 ud
Nº de duchas	10 trab / 10 trab/ud = 1 ud

1.6 INSTALACIONES PROVISIONALES

1.6.1 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Esta instalación, cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" en el que se dice que:

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.
- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.
- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.
- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).
- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

1.6.1.1 CUADROS ELECTRICOS

Desde el punto de vista de la seguridad en los trabajos de la obra, las condiciones mínimas que deberán reunir los cuadros eléctricos que se instalen en las mismas, serán las siguientes:

- En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad mínima, si las masas de toda la maquinaria están puestas a tierra y los valores de resistencia cumplen que:

Electrodo	**Resistencia a tierra, en Ohm**
Placa enterrada	$R = 0`8\ \rho / P$
Pica vertical	$R = \rho / L$
Conducto enterrado horizontal	$R = 2\ \rho / L$

Siendo: ρ = resistencia del terreno (Ohm . m)
P = perímetro de la placa (m)
L = longitud de la pica o del conductor (m)

En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad. Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

- Las partes activas de toda la instalación, así como los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidos bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

- Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

1.6.1.2 PUESTA A TIERRA

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I. Diferencial de 30mA – Resistencia a tierra 800
I. Diferencial de 300mA – Resistencia a tierra 80

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.
Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, serán:

- Línea principal de tierra ø > = 16 mm^2 . de cobre
- Línea de enlace con tierra ø > = 35 mm^2 . de cobre
- Picas de tierra,
  ø > = 14 mm^2 de cobre
  ø > = 25 mm^2 de acero galvanizado

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

1.6.1.3 CONDUCTORES ELECTRICOS

El cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas de la obra cumplirá mínimo los siguientes puntos:

- No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.
- Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohibe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.
- En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, éstos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:
- Tendrán mango aislante (caucho o plástico).
- 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.
- Conexión no desmontable.
- Casquillo inaccesible montado sobre soporte aislante.
- Carcasa resistente sobre soporte aislante.
- Plafón estanco resistente a los choques térmicos.

1.6.2 INSTALACION CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de Halón de 5kgs. en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos y de polvo polivalente de 6kgs. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

1.7.1 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y VEHICULOS DE OBRA

1.7.1.1 CAMION BASCULANTE

Normas de seguridad

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la

caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Atrapamiento y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la cajera.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco, para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Asiento anatómico.
- Cabina insonorizada.

1.7.1.2 RETRO-EXCAVADORA

Normas de seguridad

Durante la realización de la excavación, la máquina, si no es de orugas, estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.
Si el tren de rodadura son neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.

Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.

Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas.

- Caída de material desde la cuchara.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco, para cuando salga de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzo antivuelco y anticaida de objetos.
- Asiento anatómico.

1.7.1.3 PALA CARGADORA

Normas de seguridad

No trabajará, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.
Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riesgo periódico de los mismos.

En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.

El peso de material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo de peso considerado como seguro para el vehículo.
El desplazamiento de la cargadora con la cuchara llena siempre se efectuará con ésta al ras del suelo.

Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.

En terrenos fangosos o deslizantes, se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos.

No se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.

La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje de orugas es de 50%; siendo el 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.

Durante los períodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.

Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambientes polvorientos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Caída de material desde la cuchara.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para cuando se salga de la máquina.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

1.7.1.4 BULLDOZER

Normas de seguridad

No trabajará, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación.

El desplazamiento del bulldozer en pendientes, nunca superará en torno al 50%.
Salvo en emergencias, no se empleara pala u otro accesorio para frenar.

No se transportarán pasajeros ni se empleará la pala para elevar personas.

Se abandonará la máquina habiendo parado el motor y apoyado la pala en el suelo.

Se estacionará el bulldozer a más de 3 metros del borde de talud para evitar posibles vuelcos por fatiga del terreno.

Si es preciso realizar reparaciones en la pala, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambientes polvorientos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Contacto con líneas eléctricas.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para cuando se salga de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

1.7.1.5 RODILLO VIBRANTE

Normas de seguridad

No trabajará, en ninguna circunstancia, en los bordes de la excavación.
No se liberaran los frenos de la máquina si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
No se transportarán pasajeros ni se abandonara la maquina con el motor en marcha.
No habrá operarios en las inmediaciones del rodillo en prevención de accidentes.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambientes polvorientos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caída por pendientes.
- Derivados de trabajos continuados y monótonos.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para cuando se salga de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Asiento anatómico.

1.7.1.6 CAMION HORMIGONERA

Normas de seguridad

Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5kgs. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
- Escalera de acceso a la tolva.
- Cabina insonorizada.
- Asiento anatómico.

1.7.1.7 BOMBA PARA HORMIGON AUTOPROPULSADA

Riesgos detectables

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad de zanjas o taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallos mecánicos (fallos de gatos hidráulicos)
- Proyección de objetos (reventón de tubería).
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.

Normas generales

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en su manejo y mantenimiento.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohibe expresamente su modificación y/o manipulación.
- La bomba de hormigonado solo podrá utilizarse para bombeo del 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. Queda prohibida su utilización como grúa o elevador de personas.
- Como norma general los apoyos de los gatos hidráulicos, no se colocarán a menos de 3m. de zanjas o cortes del terreno.

- Antes de comenzar el bombeo en planos inclinados, se comprobará que las ruedas de la bomba, están bloqueadas mediante calzos, y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

Normas para el manejo del equipo

- Antes de iniciar el bombeo comprobar que todos los acoplamientos de palanca, tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Comprobar que está instalada la parrilla.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante, estando la máquina en marcha.
- Si han de efectuarse reparaciones en la tolva o en el tubo oscilante, parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y proceder a la reparación.
- No trabajar con el equipo en posición de avería o semiavería. Suspenda el trabajo.
- Comprobar diariamente antes del comienzo del suministro, el estado de desgaste de la tubería de transporte, mediante un medidor de espesores.
- Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respetar los textos de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de tapones de hormigón.

1.7.1.8 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL

Normas generales

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 la escalera se habrán de conservar en buenas condiciones.
Ajustar el asiento de la cabina según las características (talla) del maquinista.
Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando lo 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 prohibe 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, ni con el motor en marcha ni 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.
Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, el palista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Terreno y señalización

Si se trabaja de un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde inferior a la profundidad de éste.

En cualquier caso, la distancia al borde no será nunca inferior a tres metros.

Se señalizarán dichos límites convenientemente (barandillas, conos de señalización, etc.).

Cuando la maquinaria vaya sobre neumáticos y trabaje (como es obligado) con los gatos o estabilizadores salidos, se deberá tener muy en cuenta que todo el peso se traslada sobre ellos, debiendo pues medir la distancia desde los estabilizadores al talud (no de las ruedas al talud).

Considerando que se trata ahora de una carga puntual de bastante consideración y que cualquier fallo del terreno bajo la pata (aun en una muy pequeña superficie) puede producir el vuelco de la máquina, se deben extremar las precauciones. Por ello, no se debe dejar la colocación de este tipo de maquinaria al arbitrio del

maquinista (que puede desconocer la problemática del subsuelo) debiendo el encargado o jefe de obra supervisar en todo momento la operación.

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5m. medida desde el punto más alejado al de la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Por trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesario la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.
Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deber ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el estrés térmico o insolación de verano.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

Para acercarse a una máquina en funcionamiento

Quedarse fuera de la zona de acción de la máquina.

Ponerse en el campo visual del operador.

Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

Carga de material sobre camiones

Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:
- Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la conducción para evitar deterioros.
- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.
- En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquido tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las Autoridades, bomberos, etc.

Si se trata de conducciones eléctricas avisar a la Compañía Eléctrica y seguir las recomendaciones indicadas en el plano referente a “Contacto de una máquina con un elemento en tensión”.

Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

Cada jornada de trabajo se verificará:

a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.
b) Nivel de aceite en el carter del motor.
c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
d) Control del estado del filtro del aire.
e) Estado y presión de los neumáticos.
f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

Protecciones personales

- Dadas las vibraciones debidas al movimiento de la máquina se deberá usar cinturón antivibratorio.
- Se llevará casco de seguridad en las salidas de la cabina.
- El calzado será antideslizante tanto para las operaciones dentro de la cabina como para cuando se baje de la máquina.
- Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones y orejeras contra el ruido.
- Si la máquina está dotada de cabina antivuelco el maquinista deberá amarrarse al asiento con el cinturón de seguridad de la máquina.
- Las prendas de protección personal estarán debidamente homologadas.

1.7.2 MAQUINARIA DE ELEVACION

1.7.2.1 GRUA AUTOPROPULSADA

Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados.

Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

Ante un corte del terreno, la autogrúa no se estacionará si no es una distancia superior a dos metros.

Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.

Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.

El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.

Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único en dar órdenes al gruista, en prevención de maniobras incorrectas.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento).

Protecciones personales

- Casco (para salir de la cabina).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón antivibratorio.

1.7.2.2 NORMAS PREVENTIVAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.
Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que 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.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

1.7.3 MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

1.7.3.1 ALISADORAS

Esta herramienta se utiliza para operaciones de alisado de pavimentos en aceras.
El personal encargado de las alisadoras será especialista en su manejo.

Si en la zona a trabajar existieran huecos o riesgos de caída de altura, se protegerán con tapas o barandillas en previsión de accidentes.

Las alisadoras dispondrán de aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies.

Los combustibles se verterán en el depósito mediante embudos para evitar derrames. Mientras se esté repostando se prohíbe expresamente fumar.

Los recipientes de combustible llevarán una etiqueta de “PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE” bien visible.

Si fuesen de accionamiento eléctrico, estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra a través del cuadro general. El mango del manillar estará recubierto de material aislante y el interruptor de accionamiento ubicado bajo el mango.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos eléctricos.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeabilizados.

1.7.3.2 ESPADONES

En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.

Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.

Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.

Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.

Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

Riesgos más frecuentes

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de goma.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

1.7.3.3 CORTADORA DE MATERIAL CERAMICO

Normas de seguridad

Carcasa protectora del disco. Sabido es la facilidad con que los discos de carborundo o widia que se emplean se rompen, destrozando todo aquello que alcanzan.

Resguardos adecuados en todos los órganos móviles (poleas, parte inferior del disco, etc.).

Se deberán usar gafas de seguridad, u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.

Deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.

Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Gafas antiproyecciones.

1.7.3.4 HORMIGONERA

Normas de seguridad

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Contactos con la electricidad.
- Golpes por elementos móviles.
- Ruido.

Protecciones personales

- Casco.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad impermeables.
- Protectores auditivos.

1.7.3.5 MARTILLO NEUMATICO

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

Normas de seguridad

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por órganos en movimiento.

- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

Protecciones personales

- Casco.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Faja antivibratoria.
- Auriculares.

1.7.3.6 MOTO COMPRESOR

Se trata de una máquina autónoma (motor de gas-oil, etc) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

Normas de seguridad

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.

Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.

1.7.3.7 PEQUEÑA COMPACTADORA

Normas de seguridad

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.

El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes .
- Sobreesfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

1.7.3.8 ROZADORA ELECTRICA

Normas de seguridad

Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.

Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.

No se debe intentar hacer rozas en zona poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.

Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.
Los discos gastados o fisurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.

Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.

Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruido.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.

1.7.3.9 ROTAFLEX

Herramienta portátil, con motor eléctrico o de gasolina, para el corte de material cerámico, baldosa, etc.

Normas de seguridad

Utilizar la rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

El interruptor debe ser del tipo “hombre muerto”, de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Polvo.

Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Gafas o protector facial.
- Mascarilla.

1.7.3.10 SIERRA CIRCULAR

La sierra circular utilizada comúnmente en la construcción es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

La operación exclusiva es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

Esta máquina destaca por su sencillez de manejo, lo que facilita su uso por personas no cualificadas que toman confianza hasta el extremo de despreciar su peligrosidad.

Elementos de protección de la máquina

Cuchillo divisor

En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.

Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Resguardo de la correa de transmisión

El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

Normas de seguridad

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Riesgos más frecuentes

- Contacto con el dentado del disco en movimiento. Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él.
- Atrapamiento con las correas de transmisión.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas o pantallas faciales.

1.7.3.11 SOLDADURA ELECTRICA

Normas de seguridad

Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.

Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.

Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.

Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.

No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.

No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.

Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.

Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

Protecciones personales

- Gafas o pantallas de soldador.
- Guantes, mandil y polainas de soldador.
- Calzado de seguridad.

Protecciones colectivas

- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesaria.

1.7.3.12 TALADRO PORTATIL

Existen diferentes tipos, según sea el diámetro y longitud de la broca a emplear, pudiendo disponer de variador de velocidad y de percutor para trabajos en materiales duros.

Normas de seguridad

Ver Normas generales para herramientas eléctricas.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

1.7.3.13 VIBRADOR

Puede ser con motor eléctrico o de gasolina.

Normas de seguridad

Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se moverán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.

Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.

Riesgos más frecuentes

- Electrocución.
- Salpicaduras.
- Golpes.

Protecciones personales

- Casco.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes.
- Gafas antiproyección.

1.7.3.14 MOTOBOMBA

Normas de seguridad

Las carcasas protectoras de las motobombas a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.

Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.

1.7.3.15 NORMAS GENERALES PARA HERRAMIENTAS ELECTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cuál se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 30 mA 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 de 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.

1.7.3.16 HERRAMIENTAS DE MANO

Normas de seguridad

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamiso, etc.
Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Riesgos más frecuentes

- Golpes.
- Cortes.
- Tropezones y caídas.

1.8 MEDIOS AUXILIARES

1.8.1 ANDAMIOS

Los más comúnmente utilizados son los tubulares, los colgados móviles y los volados.

Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica 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 de la Dirección Técnica 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 fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

1.8.1.1 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 arriostramientos.

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.

1.8.1.2 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 bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma.

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 3m. de altura.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramiento del tipo de Cruces de San Andrés, por ambas caras. 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.

1.8.2 BATEAS PARA ELEVACION DE MATERIALES

Las bateas para elevación de materiales deberán tener plintos laterales adecuados en todo su contorno que eviten la caída accidental de los materiales transportados.

1.8.3 CASTILLETES DE HORMIGONADO

Normas de seguridad

- Las dimensiones mínimas de la plataforma de trabajo serán de 1,10 x 1,10, estando formada por chapa metálica antideslizante, de 4mm. de espesor.
- En tres de los lados habrá una barandilla de 90cm., habiendo en el conjunto rodapiés de 15cm. de altura.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una barra o una cadena siempre que haya personas sobre ella.

- Se prohibe el transporte de personas u objetos sobre la plataforma durante los cambios de posición.
- Las barandillas de los castilletes se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote mediante grúa torre.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al vacío.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos en el traslado.
- Los derivados del trabajo que se realice.

Protecciones personales

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante. (Botas de seguridad en goma o P.V.C.)

1.8.4 ESCALERAS DE MANO

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.
Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

En la base se dispondrá elementos antideslizantes.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.
- No se transportarán a brazo sobre la misma, pesos superiores a 25 kgs.
- Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.
- Las escaleras de metal son conductoras de electricidad. No se recomienda su uso cerca de circuitos eléctricos de ningún tipo, o en lugares donde puedan hacer contacto con esos circuitos.
- Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.
- Cuando no estén en uso, todos los tipos de escaleras se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenan horizontalmente se deben sostener en ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.
- Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).
- No deben salvar más de 5m. salvo que estén reforzadas en su centro.
- Para salvar alturas superiores a 7m. serán necesarias:
  - Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
  - Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída.
- Las de tipo carro estarán provistas de barandillas.

Escaleras dobles

La escalera se debe equipar con un mecanismo de trabado automático o con un separador para mantenerla abierta.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar escaleras rectas.

1.8.5 ESLINGAS Y ESTROBOS

Normas de seguridad

Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas.

No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.

Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.

Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se cepillarán y engrasarán periódicamente.

Se colgarán de soportes adecuados.

Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

A continuación, transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

Número de alambre en El cable DIN-655	Número de roturas de alambres en el momento de la retirada			
	1.8.5.1.1.1.1.1 Arrollamiento 1.8.5.1.1.1.1.2 Cruzado		Arrollamiento Lang	
	En una longitud de		En una longitud de	
	6 d	30 d	6 d	30 d
6x9= 114	8	16	3	6
6x37= 222	30	60	10	20
8x37= 296	40	80	12	24

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

1.8.6 PLATAFORMAS DE TRABAJO

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 cuando esté situada a más de 2m. 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.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.
Si son metálicas deberán tener 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 montaje.

1.8.7 PUNTALES

Utilización y característica

Construidos con tubo de acero, bases cuadradas de 140 x 140 x 8 provistas de cuatro agujeros, de 14 mm., con altura graduable de 1,85 a 3,20m.

Estos puntales, de gran resistencia, tienen infinitas aplicaciones en construcción (apuntalados de techos, soporte de encofrado para pisos, entibado, etc.) son de colocación y reglaje instantáneo por un solo hombre y por ser su tubo inferior de 48,25 mm. de diámetro, son adaptables a las abrazaderas de tipo corriente en el mercado, pudiéndose combinar con diversas clases de andamios tubulares.

Para graduar su altura, se efectúa primero la graduación basta mediante un pasador (sujeto con un cable para evitar su pérdida) que se coloca en uno de los taladros de que está provisto el tubo telescópico, consiguiéndose la graduación fina mediante tornillo y manguito de rosca trapecial, manejando a mano con dos empuñaduras, sin necesidad de herramientas.

Por llevar la rosca mecanizada un manguito suplementario, soldado al tubo, la parte de éste no está debilitada, conservando por tanto toda su resistencia. Además, la rosca está siempre engrasada y protegida de golpes, tierra y polvo, por el manguito que la recubre.

Teniendo en cuenta las ventajas citadas y que están pintados con pintura anticorrosiva se puede asegurar que los puntales telescópicos son de duración ilimitada, requiriendo un gasto de conservación mínimo.

1.8.8 SILO DE CEMENTO

La operación de descarga del silo será dirigida por el encargado de la obra, el cual dará las instrucciones necesarias al conductor del camión para instalarlo en el punto correcto.
El camión será basculante y tendrá los medios para hacer la operación correctamente sin necesidad de ayuda de la grúa torre u otra grúa auxiliar.

Una vez colocado en la bancada de hormigón se procederá a las operaciones de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.

Los enganches y desenganches del silo se efectuarán accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo.

Los silos dispondrán de mecanismos antibóveda en tal tolva.

No se efectuarán en la obra operaciones de mantenimiento en el interior de la tolva.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del silo.
- Atrapamientos.
- Ambientes pulverulentos.
- Caídas a distinto nivel.

- Contactos eléctricos.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes impermeabilizados.
- Guantes anticorte (mantenimiento).
- Ropa de trabajo adecuada.

1.9 CRITERIOS A SEGUIR PARA LA CERTIFICACION DE LAS PARTIDAS DE SEGURIDAD

El constructor valorará mensualmente las partidas de Seguridad y Salud que haya realizado en la obra. Esta valoración que tendrá que ser aprobada por la Dirección Facultativa para ser abonada, se realizará conforme a lo establecido en este Estudio y a los precios contratados por la propiedad.

En el presupuesto del Estudio de Seguridad sólo figuran como partidas de Seguridad y Salud aquellas que son específicas de esta materia, sin tener en cuenta los medios auxiliares, sin los cuales no se podría realizar la obra.

En caso de que se ejecutaran unidades de obra no previstas en este presupuesto, se detallarán correctamente y se les aplicará el precio correspondiente.

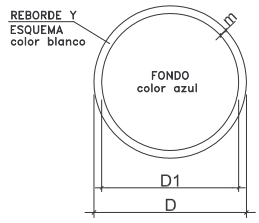
En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud
El Ingeniero de C.C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


USO MASCARILLA


USO CASCO


USO PROTECTORES AUDITIVOS

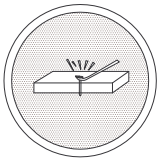

USO GAFAS


USO GUANTES

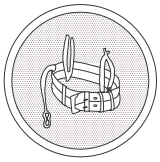

USO GUANTES DIELECTRICOS


USO BOTAS


USO BOTAS DIELECTRICOS


ELIMINAR PUNTAS


USO CINTURON DE SEGURIDAD


USO CINTURON DE SEGURIDAD


USO CALZADO ANTIESTATICO

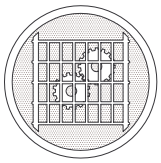

USO DE GAFAS O MASCARILLA


USO PANTALLA

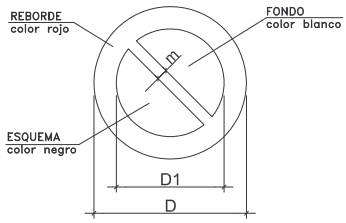

OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS


USO DE PROTECTOR AJUSTABLE


EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE PROHIBICION



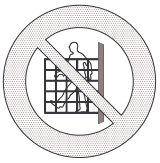
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8


AGUA NO POTABLE


PROHIBIDO APAGAR CON AGUA


PROHIBIDO ENCENDER FUEGO


PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO A PERSONAS


PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

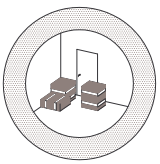


PROHIBIDO EL PASO


PROHIBIDO ACCIONAR

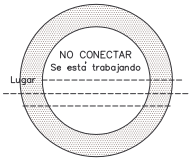

ALTO. NO PASAR


PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS

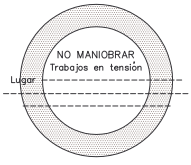

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO


PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

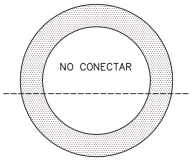

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



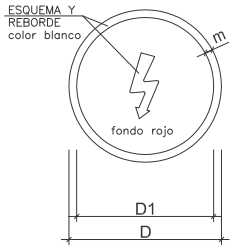
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



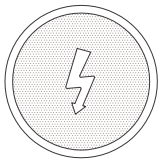
NO CONECTAR

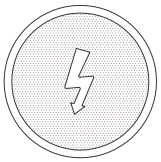
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE OBLIGACION Y PROHIBICION

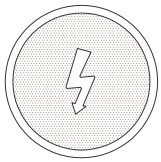
SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

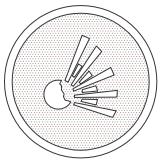


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

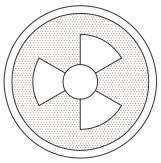

RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE EXPLOSION


RIESGO DE INTOXICACION

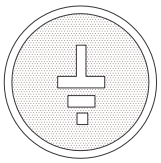

RIESGO DE RADIACION


RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE CORROSION

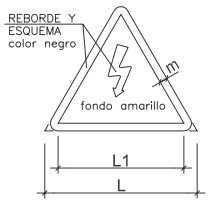

TIERRAS PUESTAS


RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

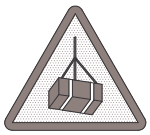


DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5


RIESGO INCENDIO

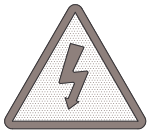

RIESGO EXPLOSION


RIESGO RADIACION


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS


RIESGO INTOXICACION


RIESGO CORROSION


RIESGO ELECTRICO


PELIGRO INDETERMINADO


CAIDA DE OBJETOS

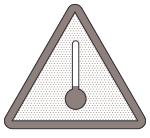

DESPRENDIMIENTOS


MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

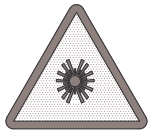

CAIDAS A DISTINTO NIVEL


CAIDAS AL MISMO NIVEL

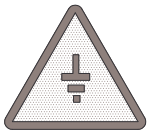

ALTA TEMPERATURA

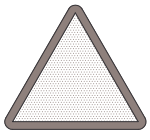

BAJA TEMPERATURA


ALTA PRESION

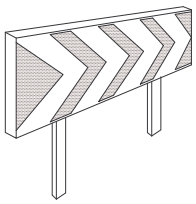

RADIACIONES LASER


PASO DE CARRETILLAS

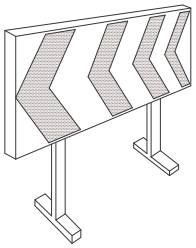

TIERRAS PUESTAS



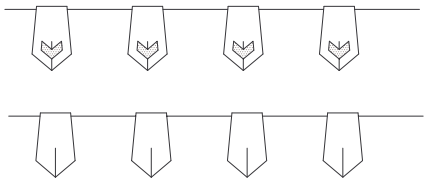
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE PELIGRO



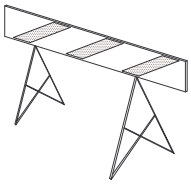
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



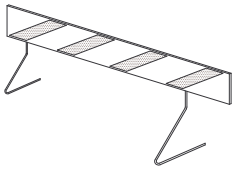
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



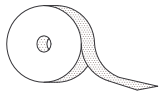
CORDON BALIZAMIENTO



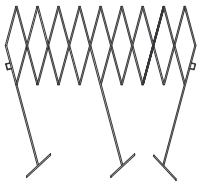
VALLA DE OBRAS MODELO 2



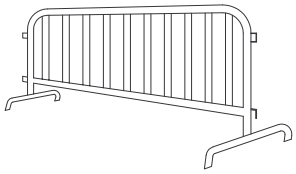
VALLA DE OBRAS MODELO 1



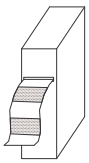
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

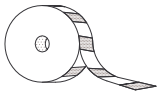


VALLA EXTENSIBLE

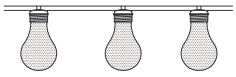


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

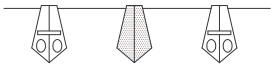




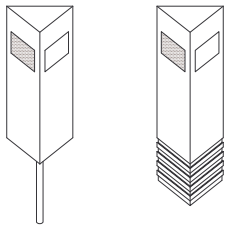
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



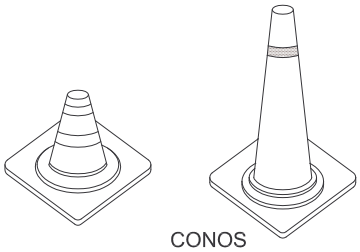
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE



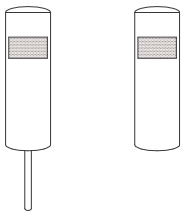
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



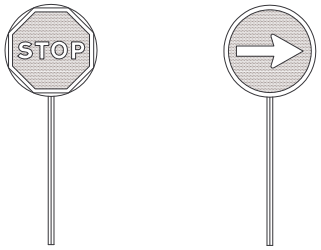
CONOS



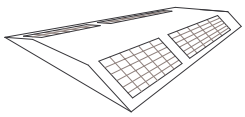
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



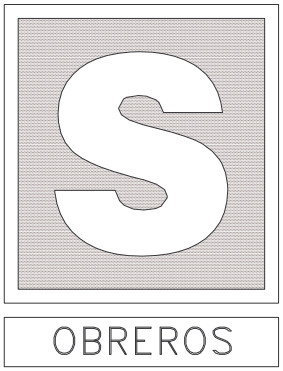
HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

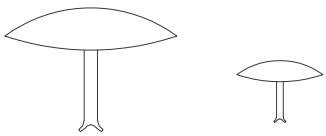


CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

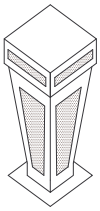


- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

OBREROS EN VIA

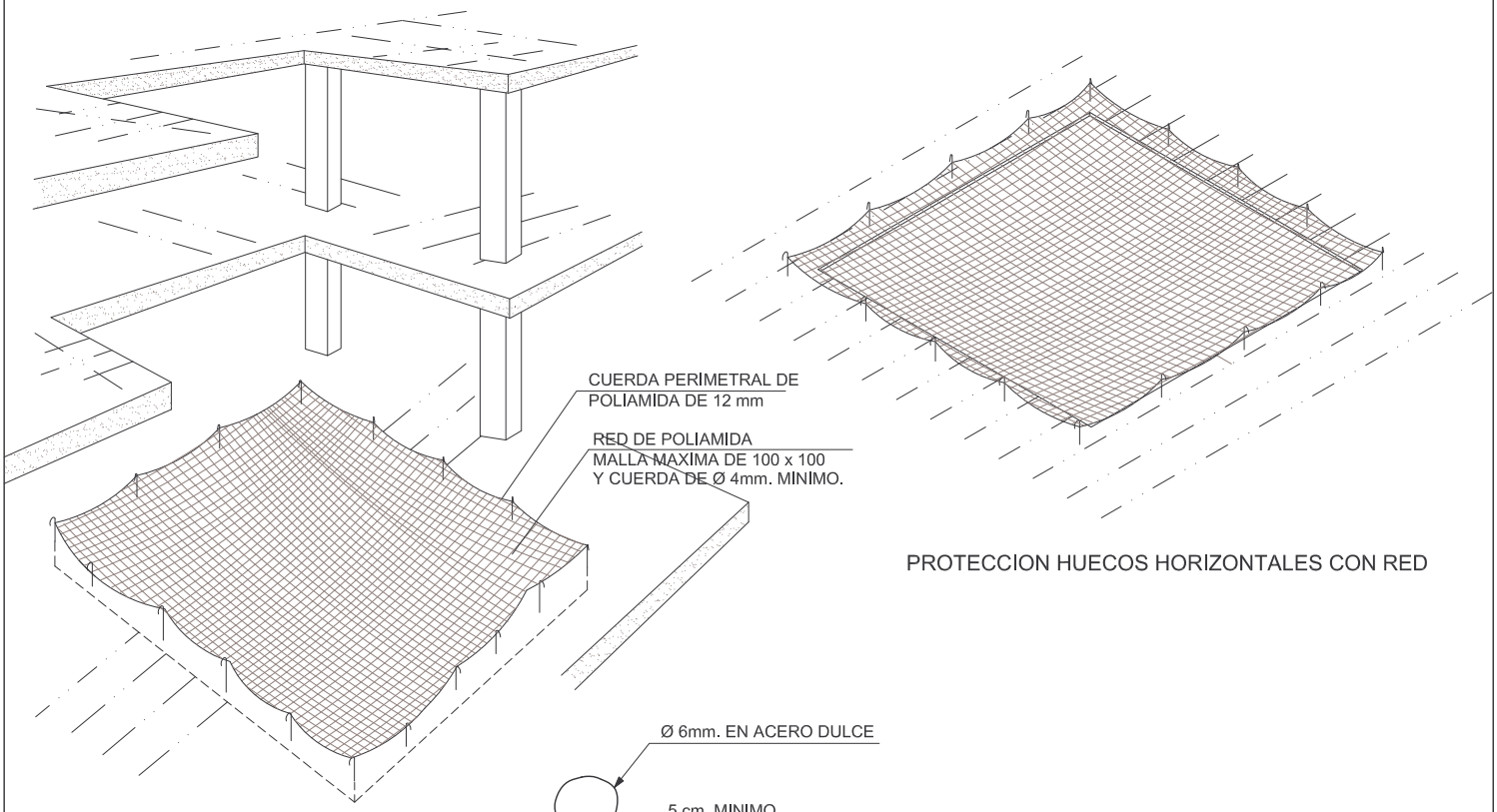


CLAVOS DE DESACELERACION

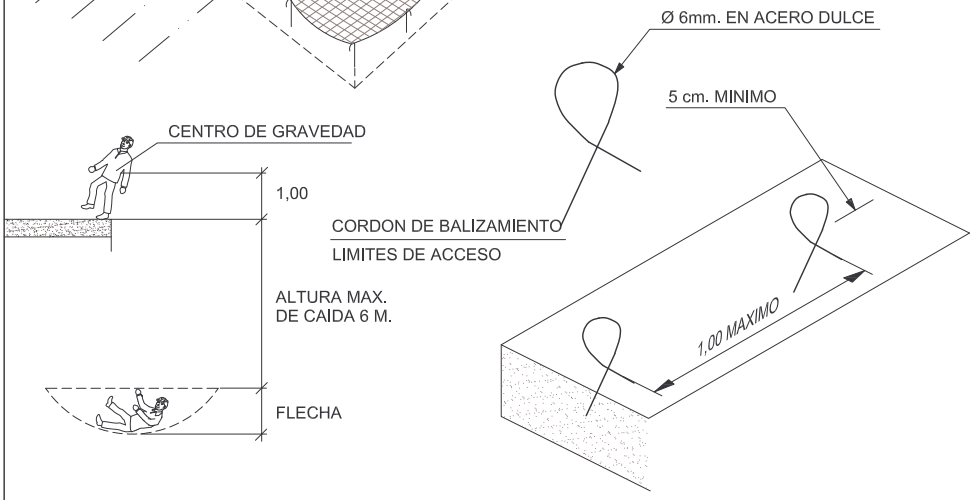


HITO LUMINOSO

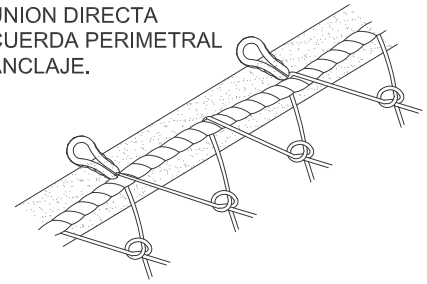
PROTECCIONES COLECTIVAS
BALIZAMIENTO



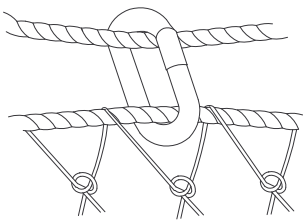
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED

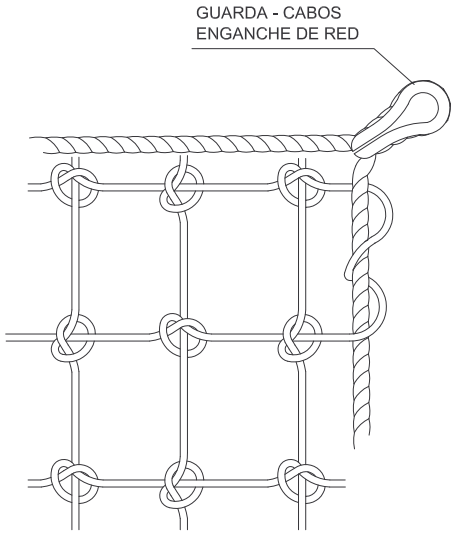


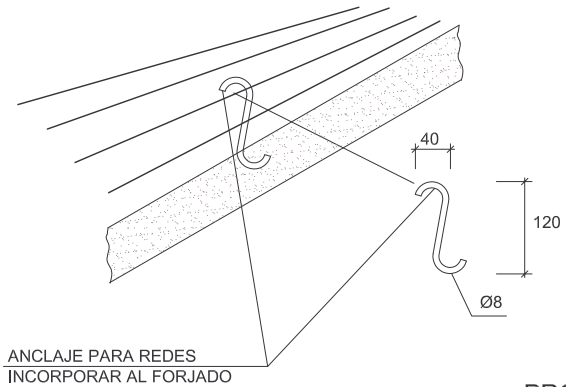
UNION DIRECTA
CUERDA PERIMETRAL
ANCLAJE.



UNION MOSQUETON DE
SEGURIDAD - CUERDA PERIMETRAL

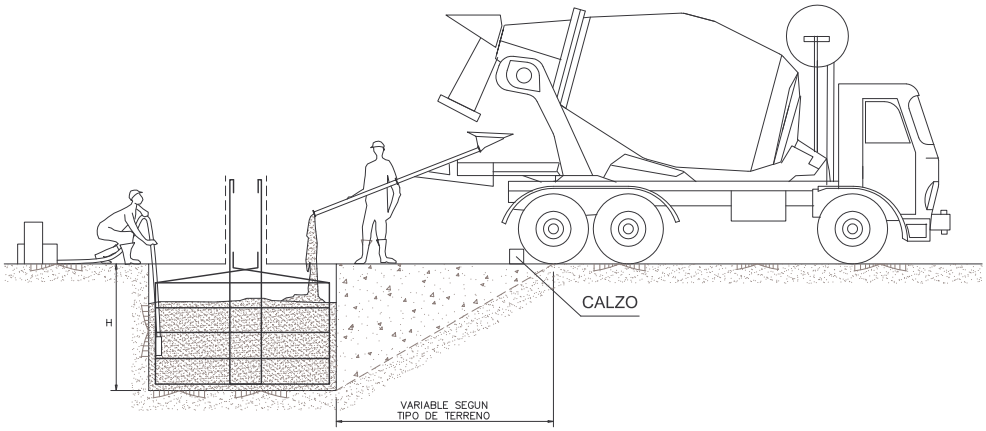




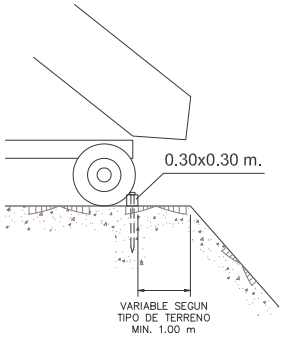


PROTECCIONES COLECTIVAS
REDES PARA HUECOS HORIZONTALES

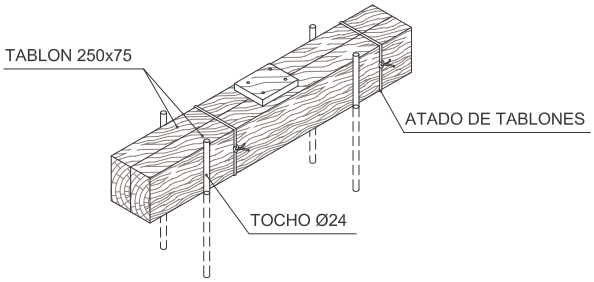
HORMIGONADO POR VERTIDO
DIRECTO EN ZANJAS O
CIMENTACIONES

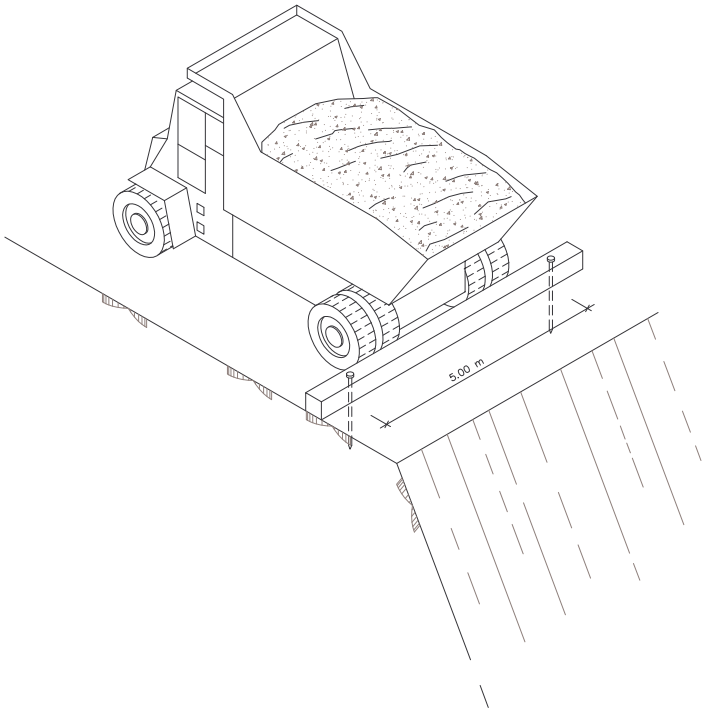


TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES

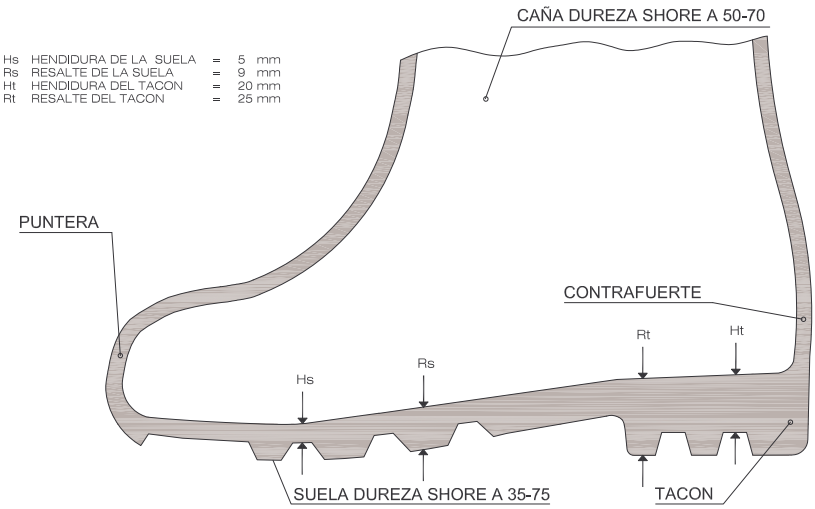


DETALLE DEL CALZO

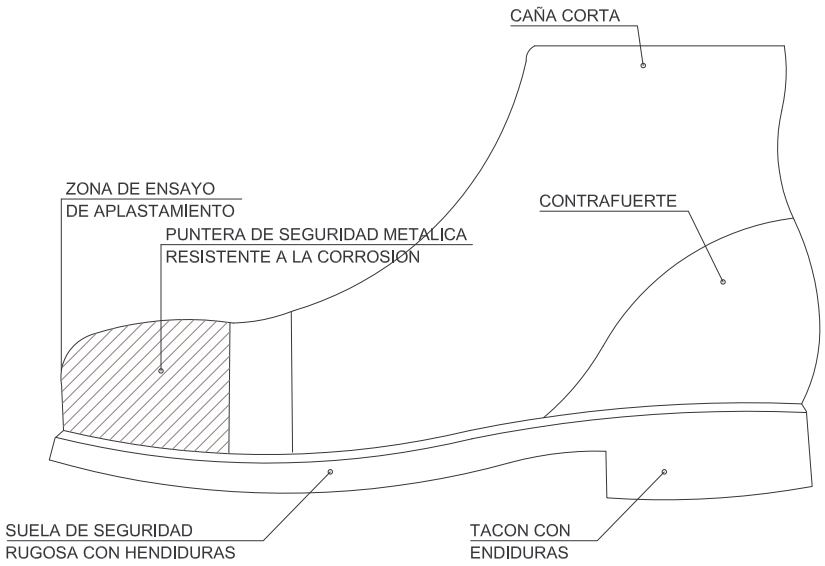




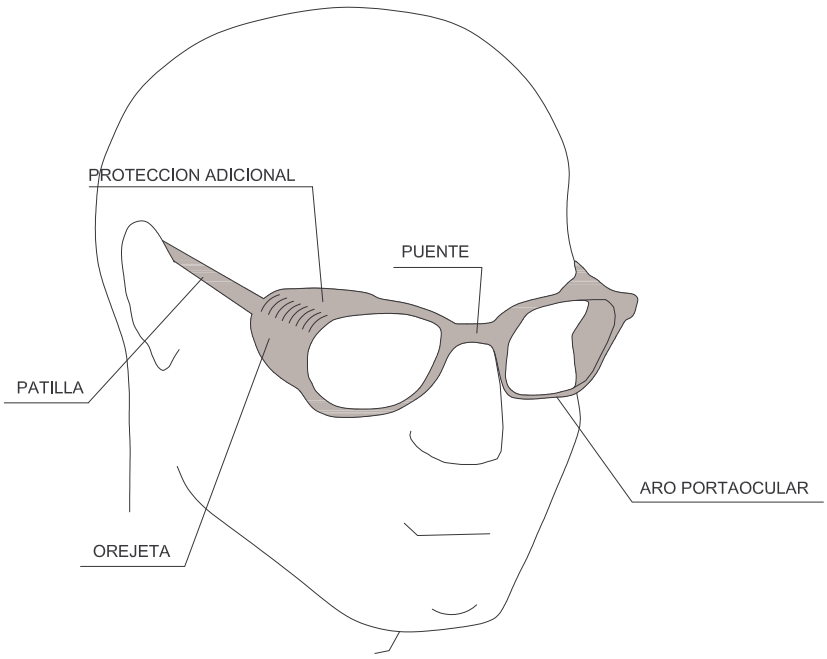
PROTECCIONES COLECTIVAS
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRA



BOTAS IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

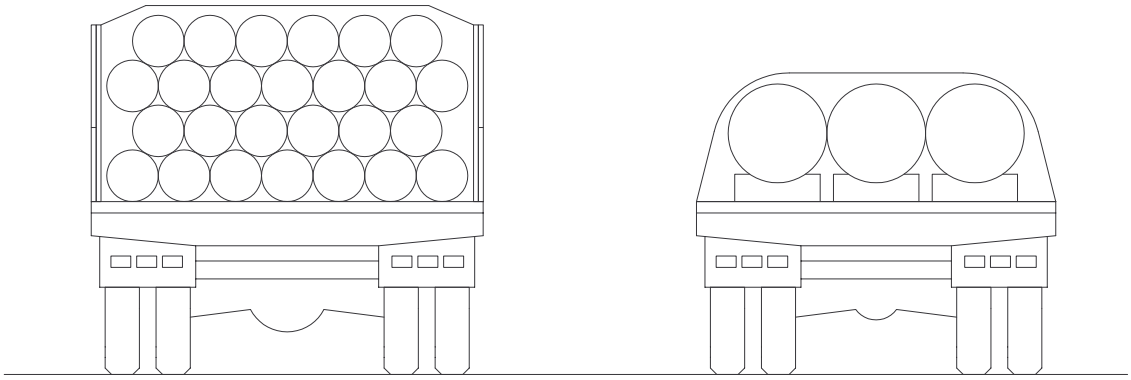


BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

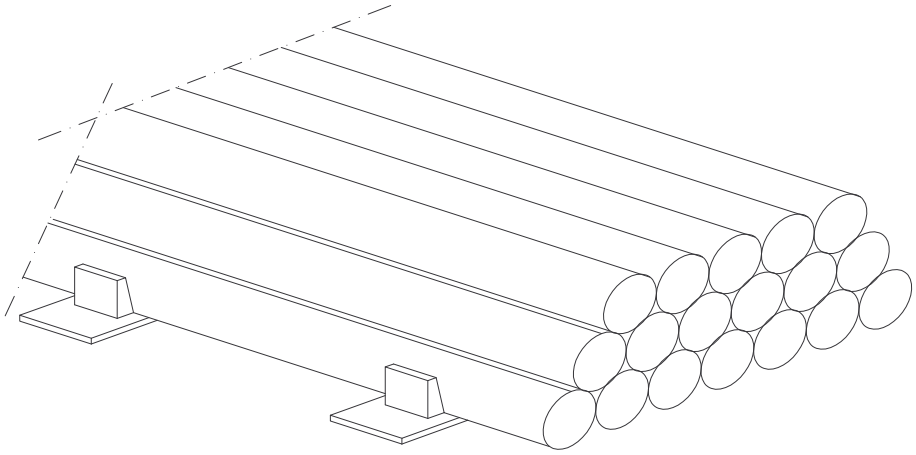


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

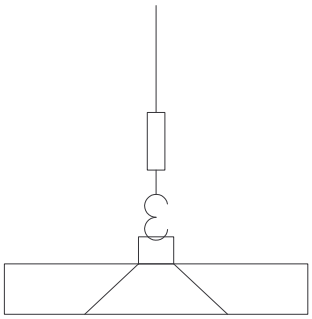
PROTECCIONES INDIVIDUALES
GAFAS Y BOTAS



TRANSPORTE DE TUBOS

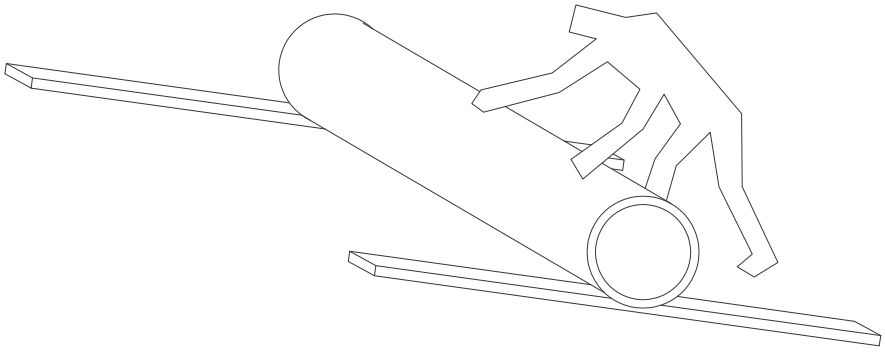


ACOPIO DE TUBOS

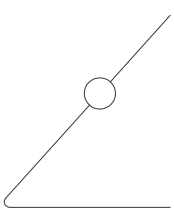


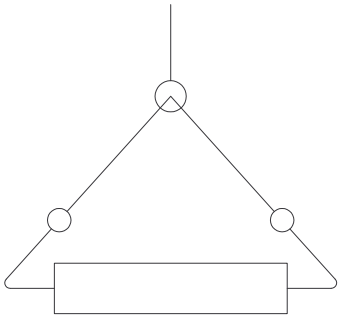


APAREJO DE LAZADA DE SOGA



MANIPULACION POR MEDIOS MANUALES

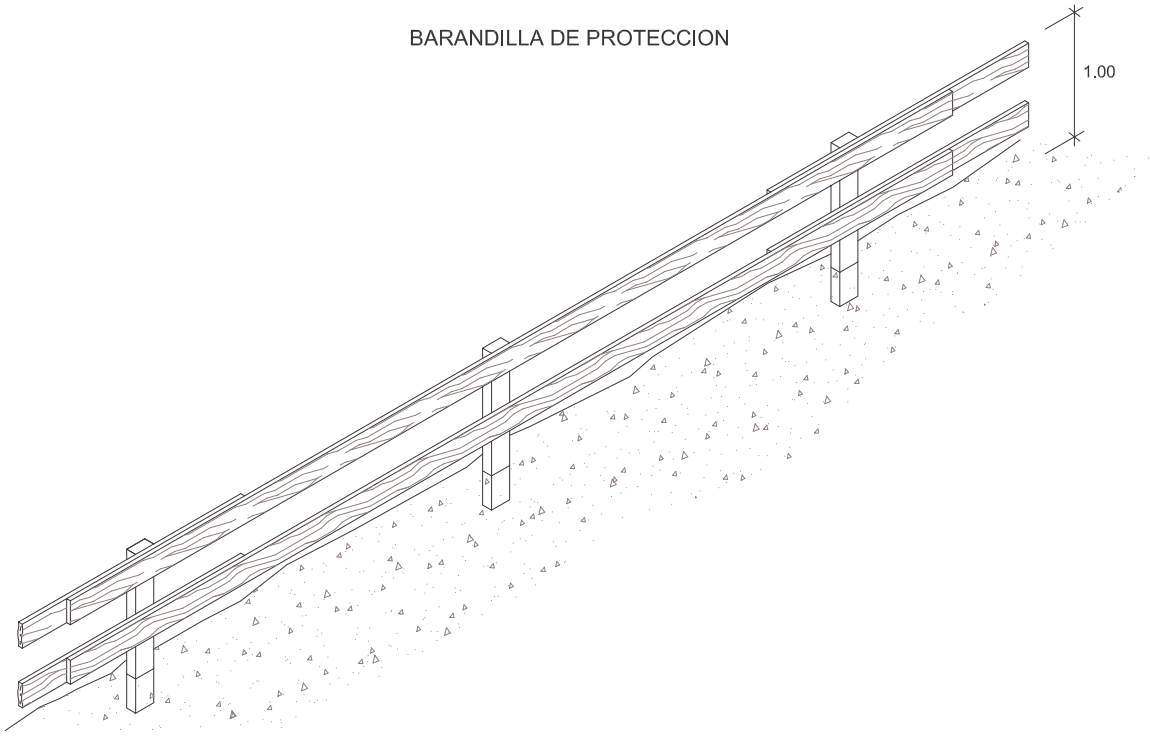




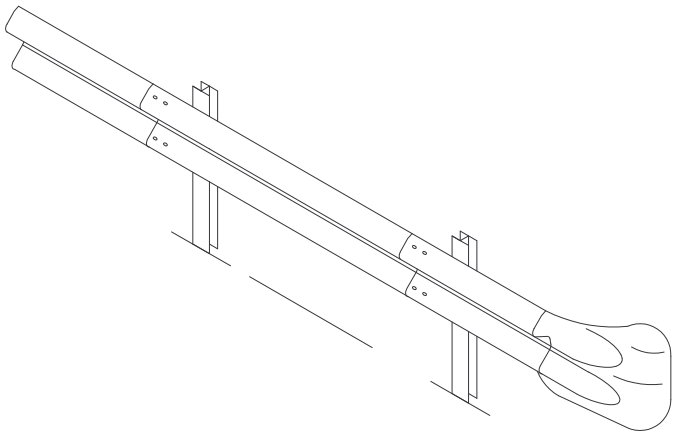
APAREJO DE GANCHOS

MANIPULACION POR MEDIOS MECANICOS

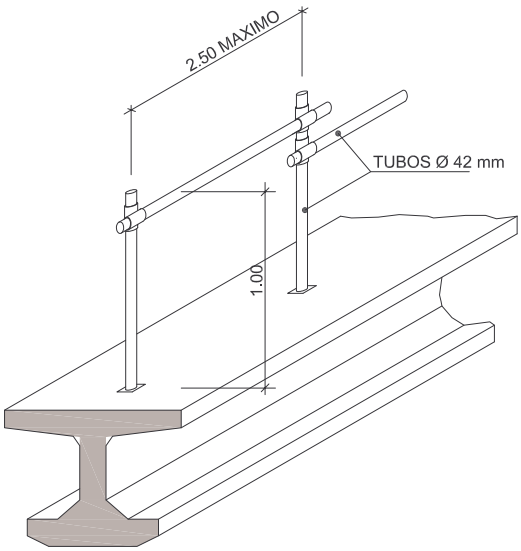
BARANDILLA DE PROTECCION



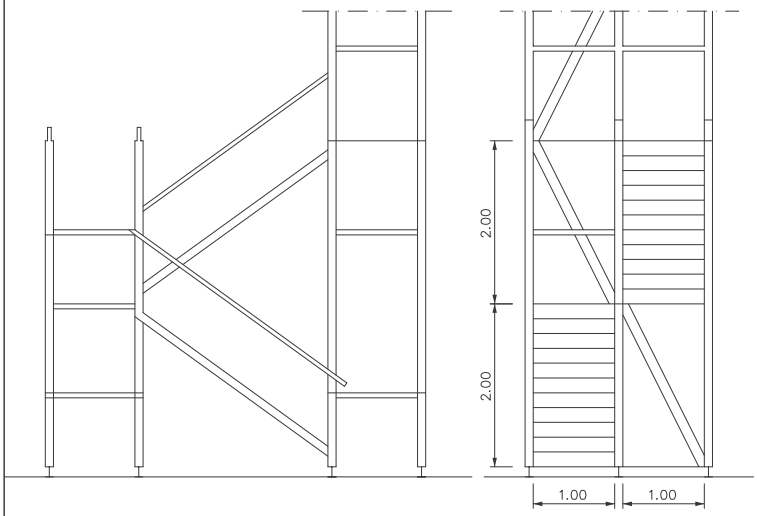
BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

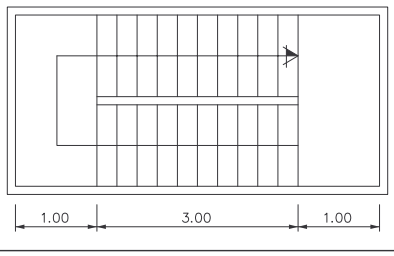


LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD
PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PUENTES

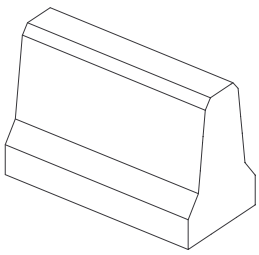


BARANDILLA DE PROTECCION

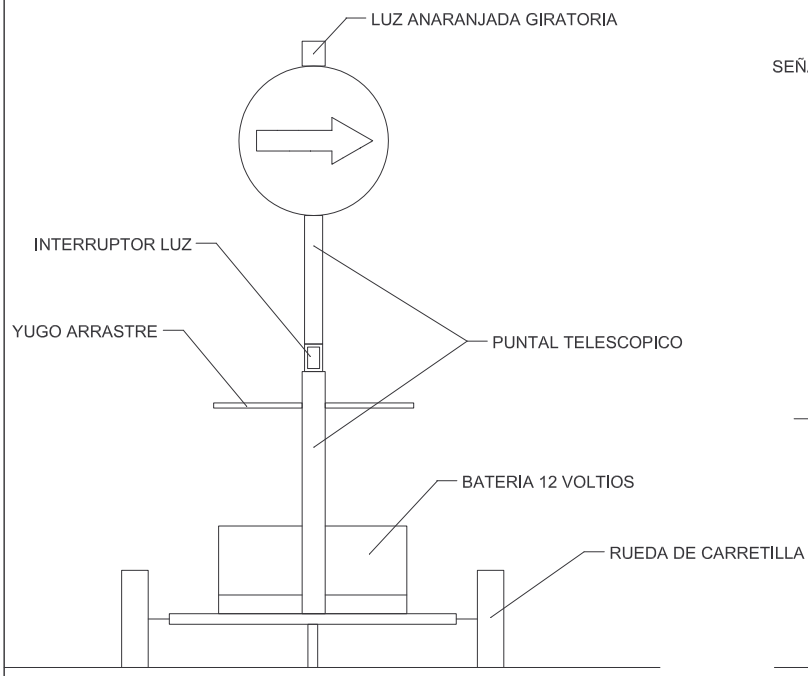




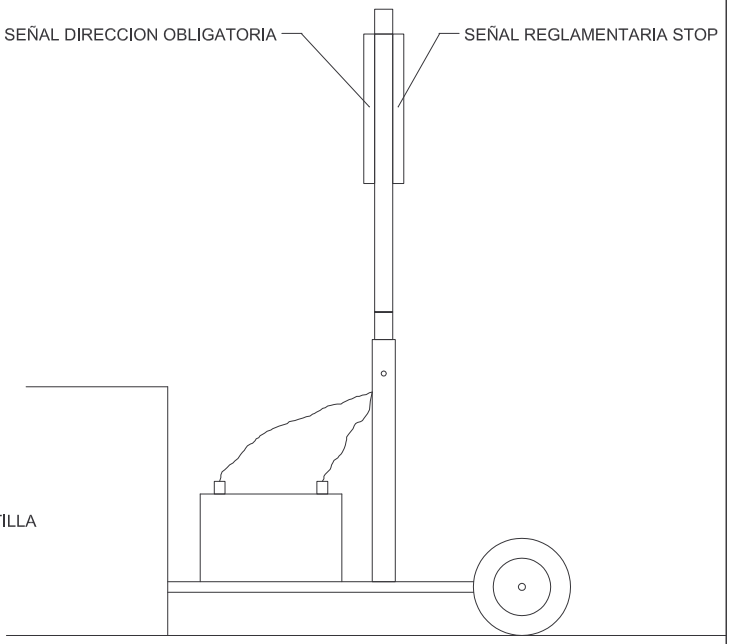
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



PROTECCIONES COLECTIVAS
BANDAS DE BALIZAMIENTO

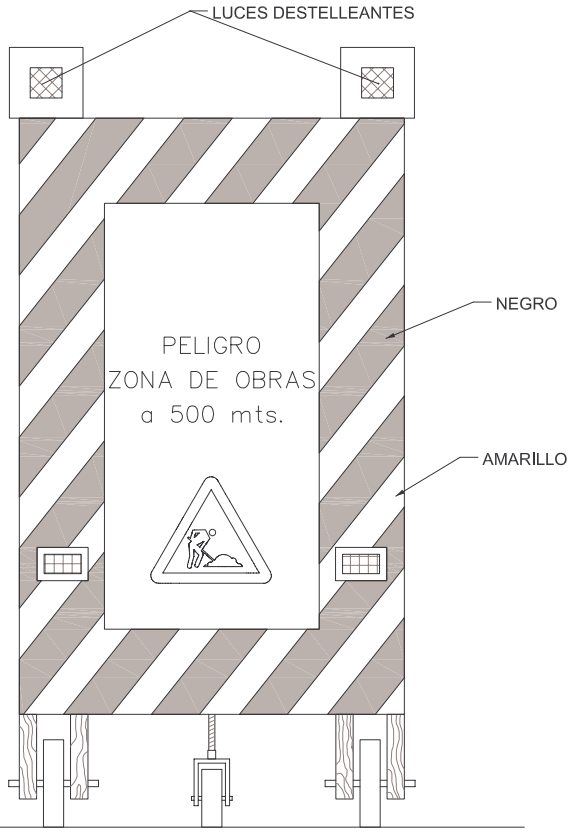


VISTA FRONTAL

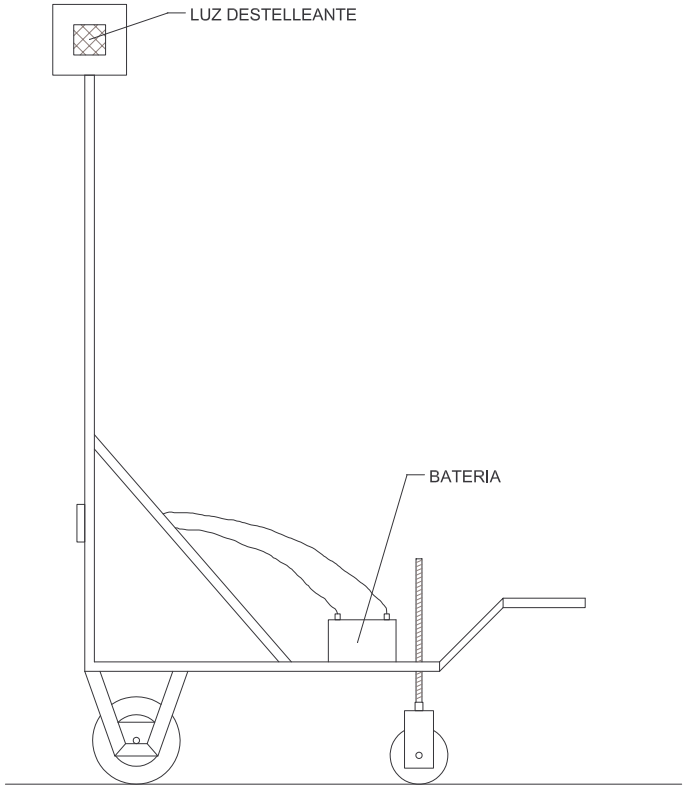


VISTA LATERAL

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA

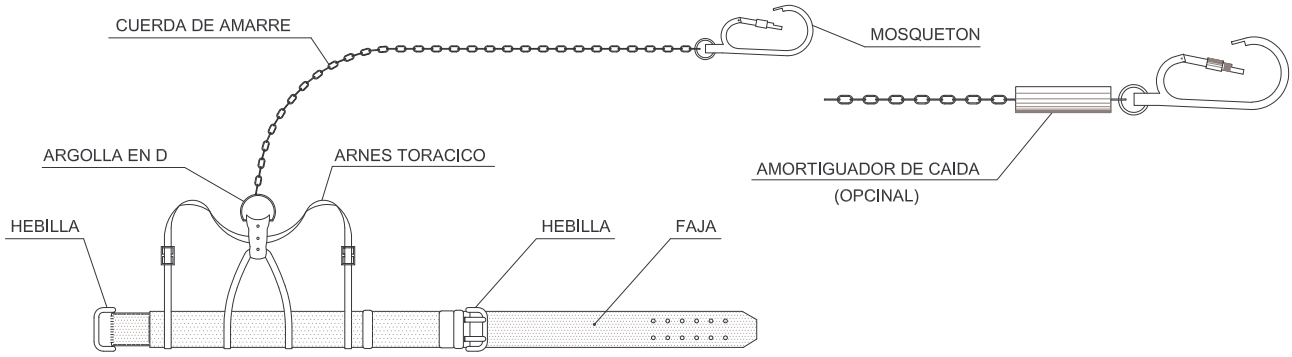


VISTA FRONTAL

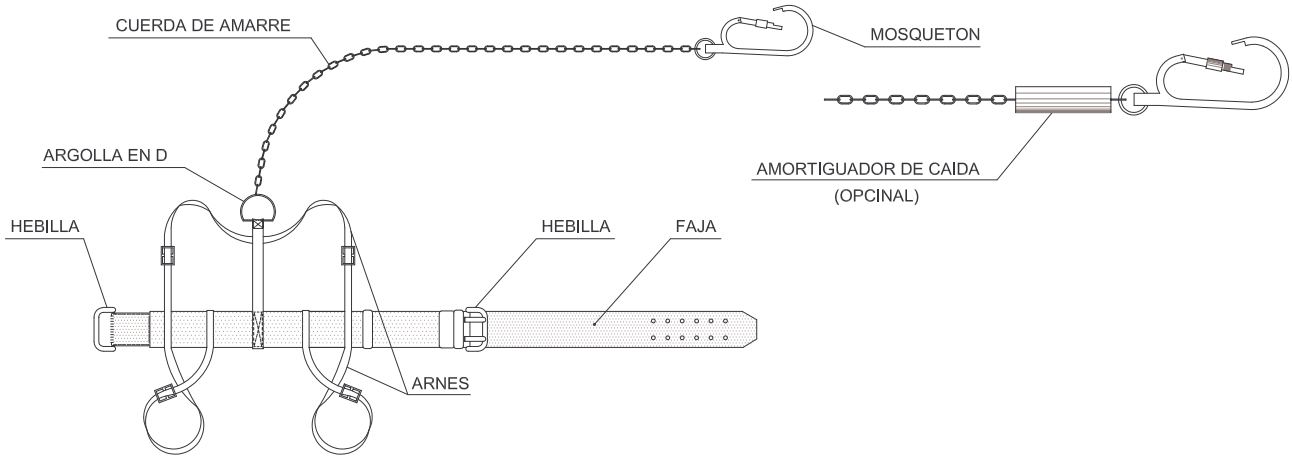


VISTA LATERAL

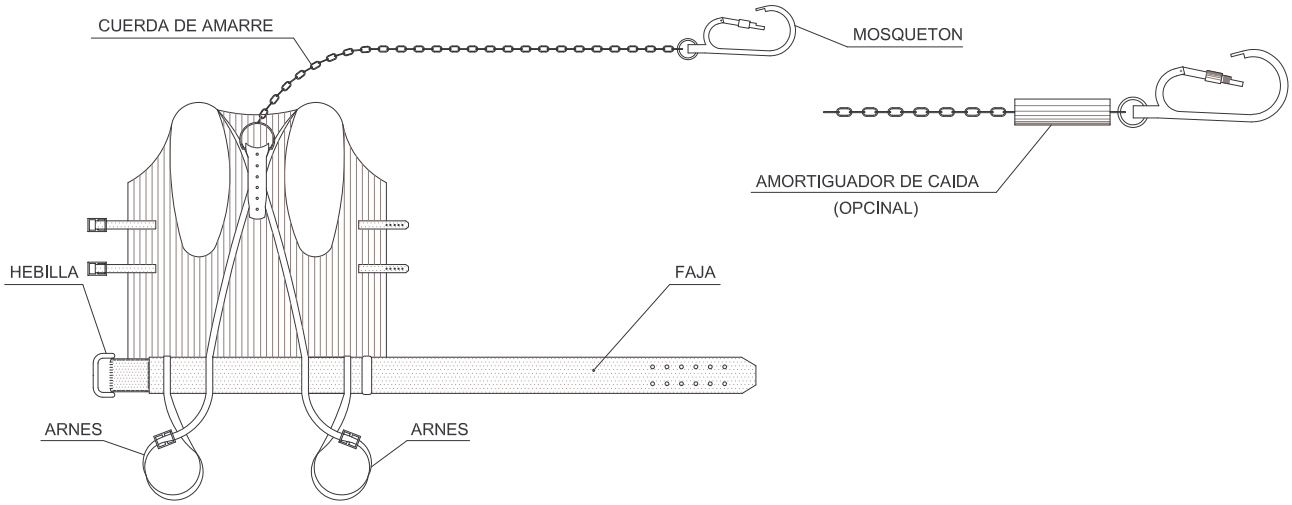
SEÑAL PORTATIL DE APROXIMACION A OBRA

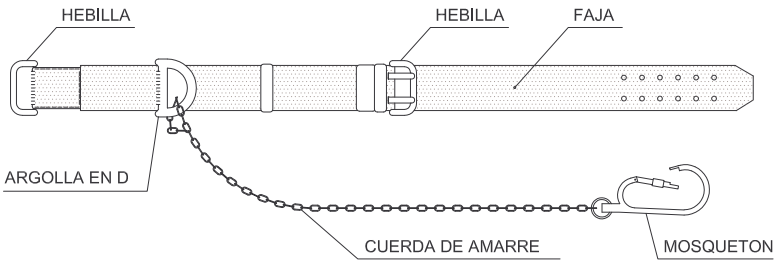


TIPO 1

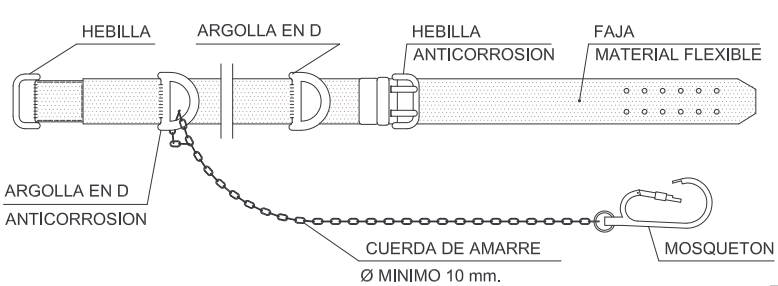


TIPO 2

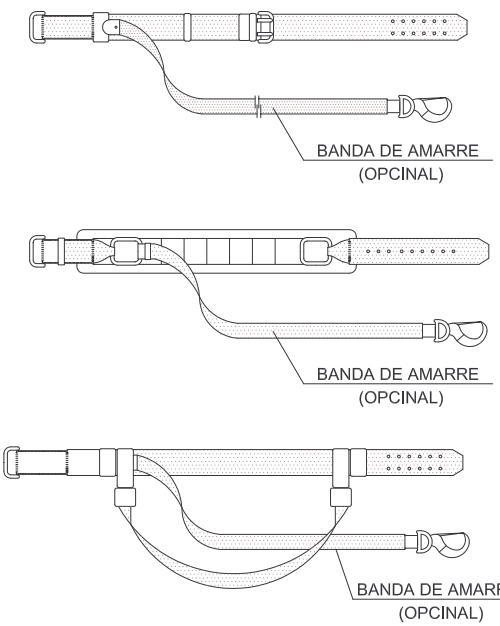




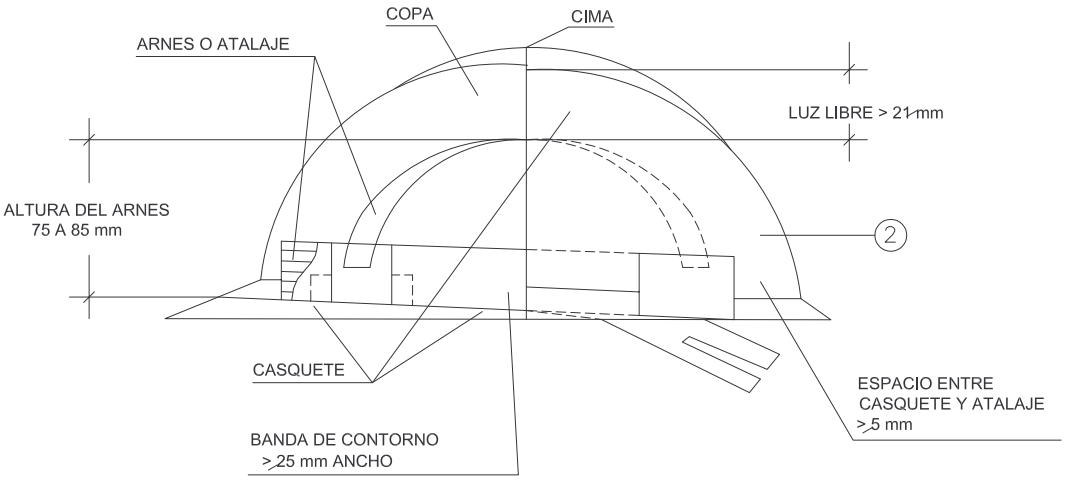
TIPO 1

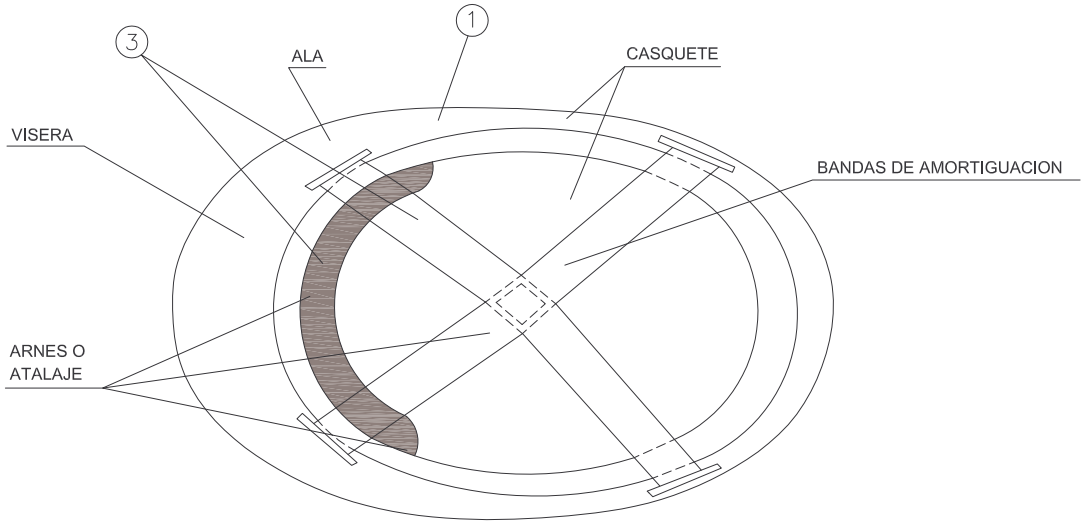


TIPO 2



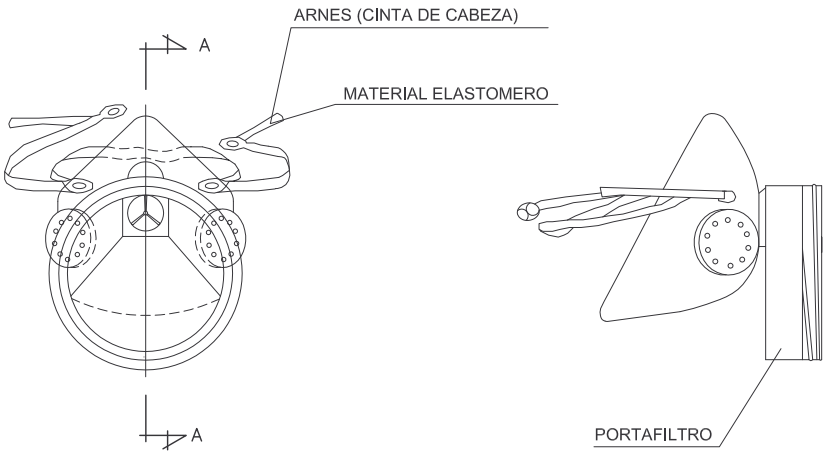
PROTECCIONES INDIVIDUALES
CINTURONES DE SEGURIDAD





1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



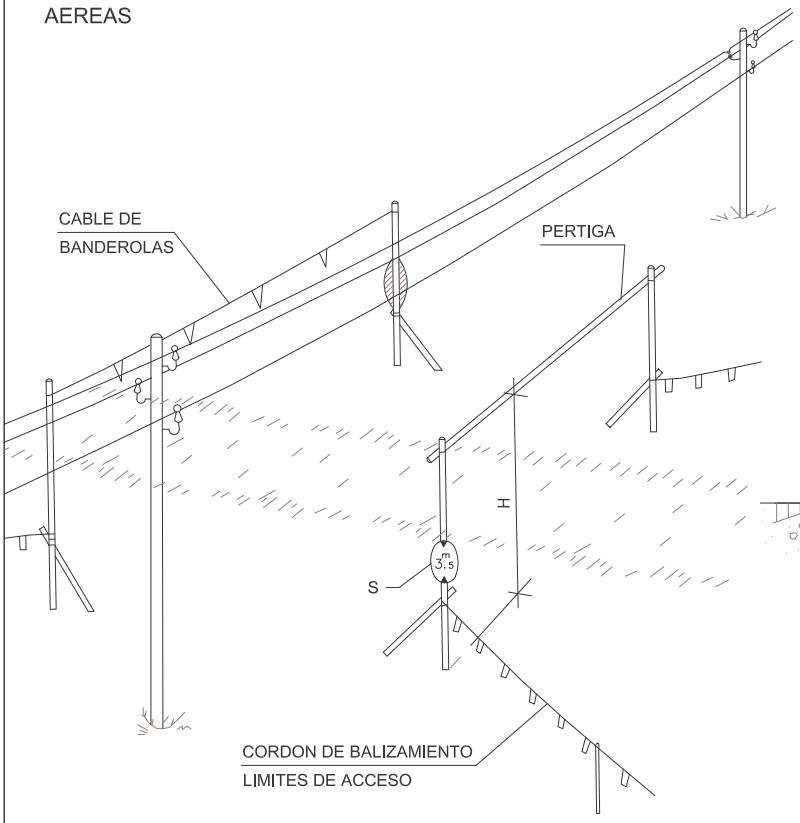


SECCION A-A

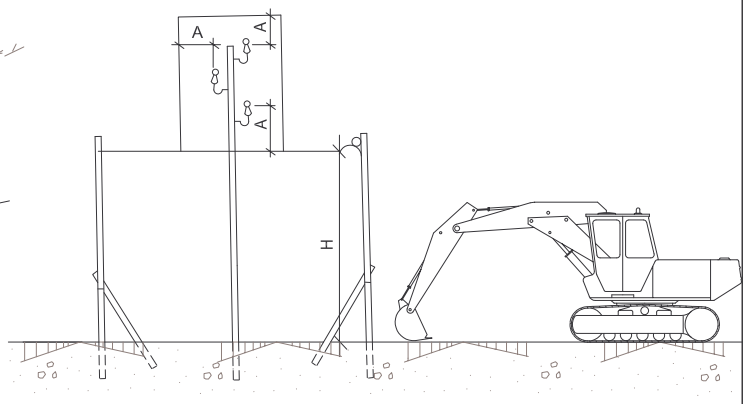
MASCARILLA ANTIPOLVO

PROTECCIONES INDIVIDUALES
CASCOS Y MASCARILLA

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



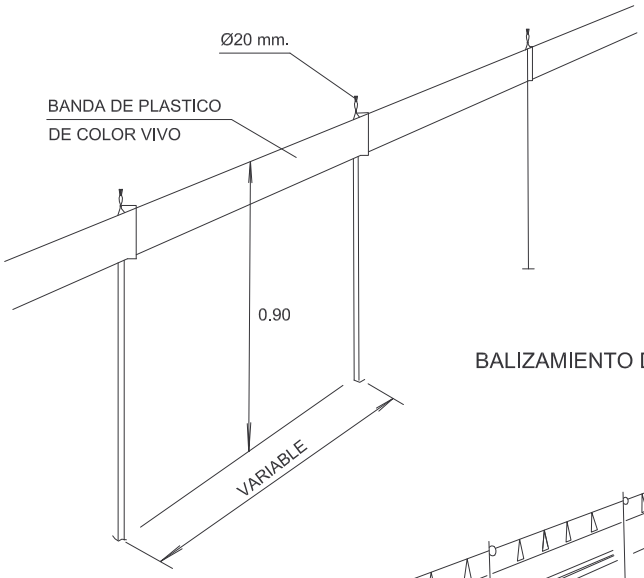
DETALLE-2



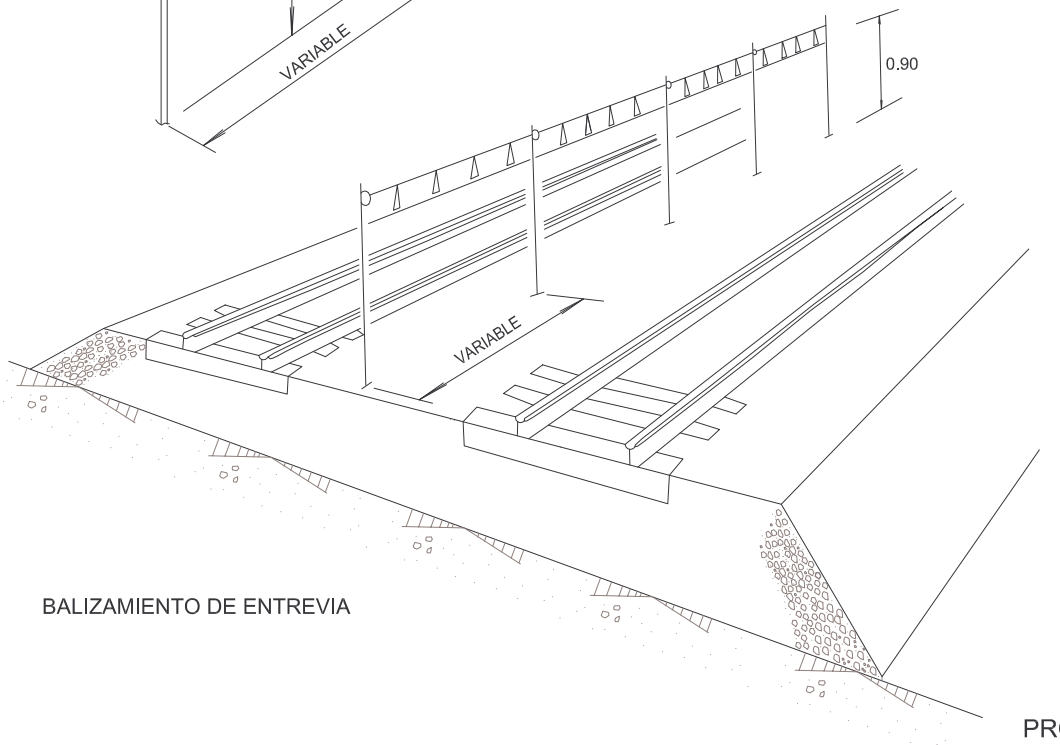
A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

BAJA TENSION A > 1m
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA

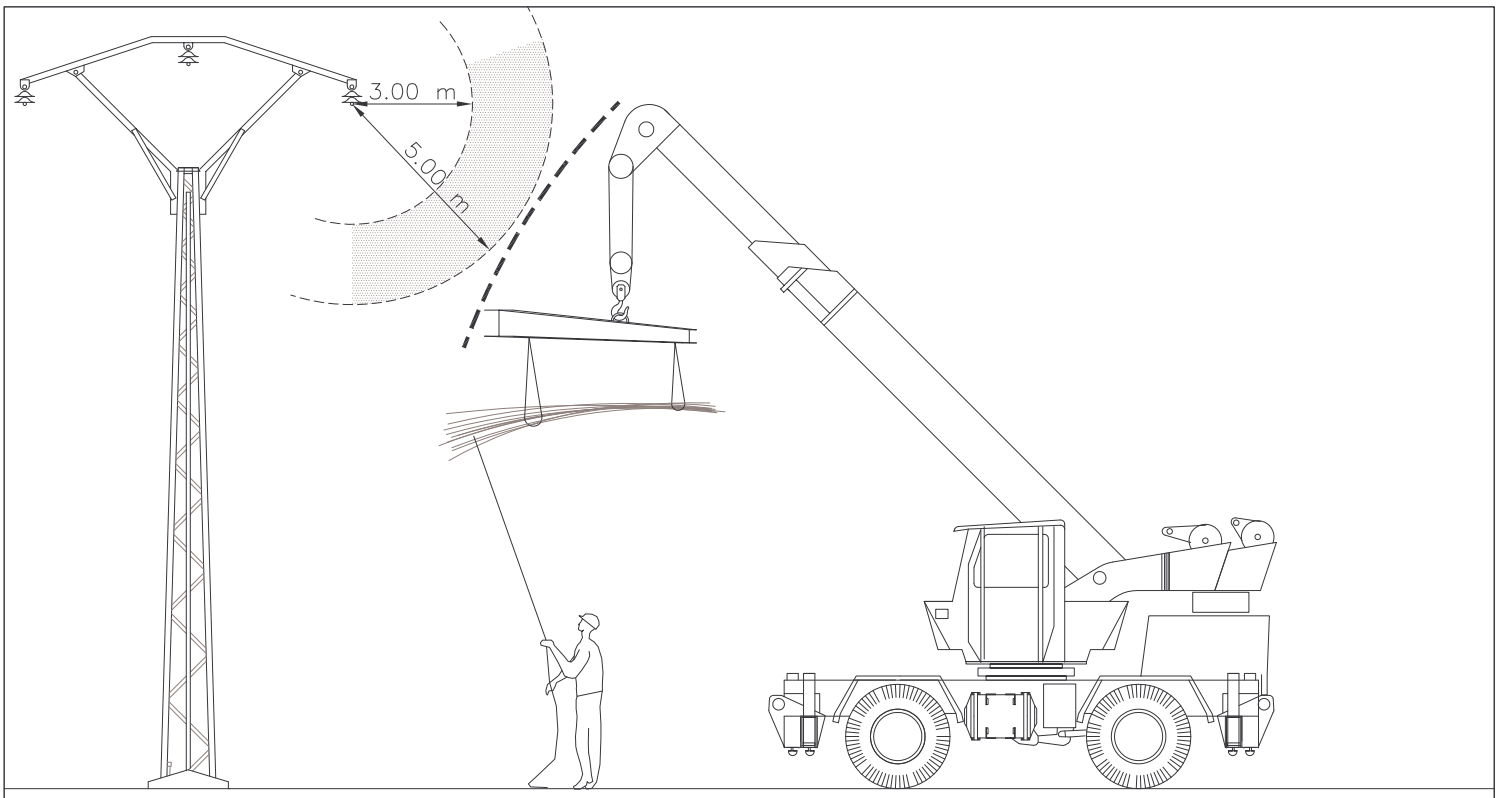


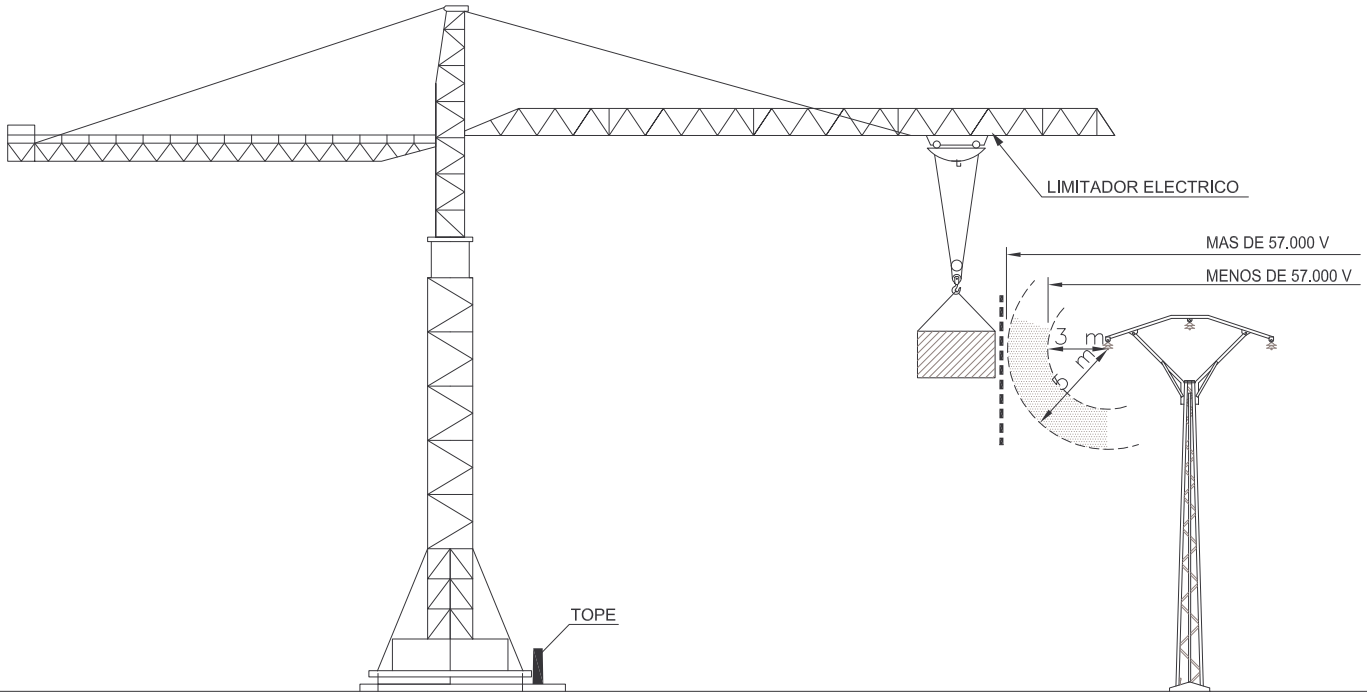
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BALIZAMIENTO DE ENTREVIA

PROTECCIONES COLECTIVAS
BANDAS DE BALIZAMIENTO

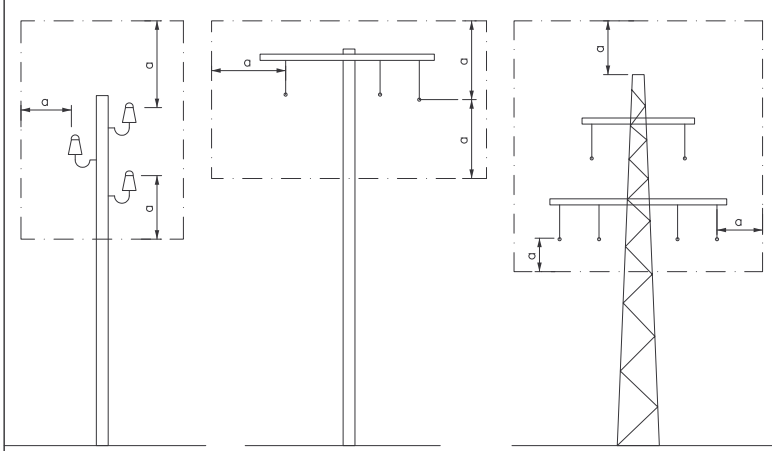




REGLAS RELATIVAS A LA PUESTA EN OBRA DE MAQUINARIA CERCANAS A LINEAS ELECTRICAS AEREAS

PASO POR DEBAJO DE LAS LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION

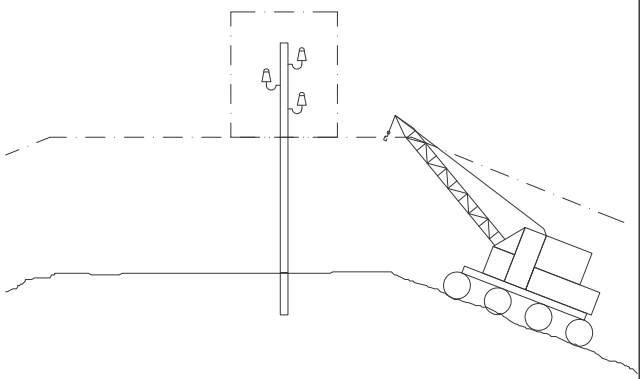
ZONA DE PELIGRO



a = 2 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE LOS PALOS SUPERAN LOS 50 mts.

a = 3 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE LOS PALOS NO SUPERAN LOS 50 mts.

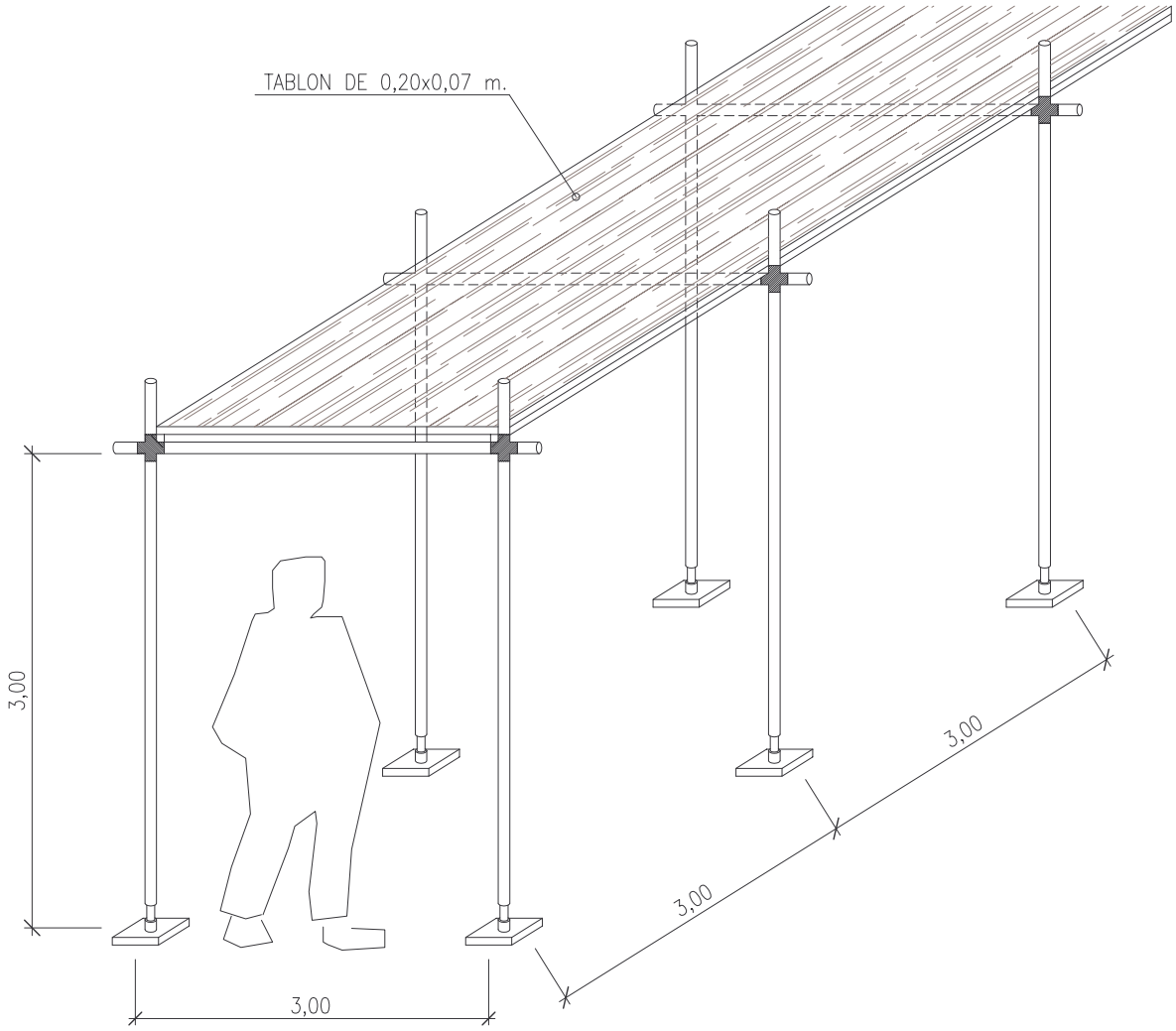
a = 5 mts.
POR ENCIMA DE 50000 V.



PROTECCIONES COLECTIVAS

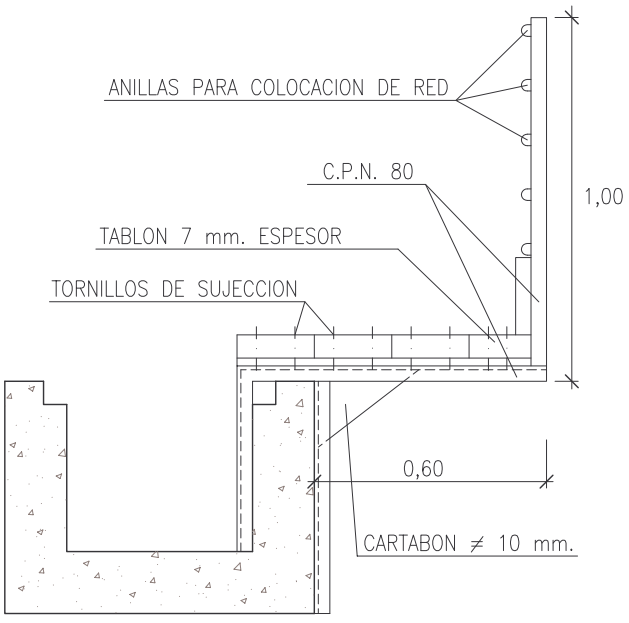
DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS

PASILLO DE SEGURIDAD

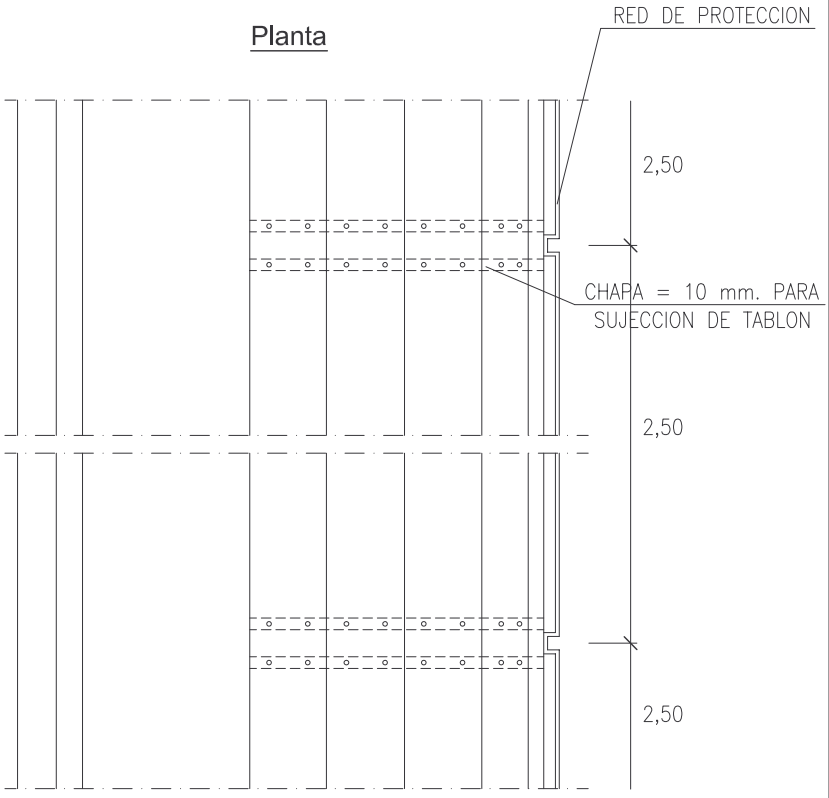


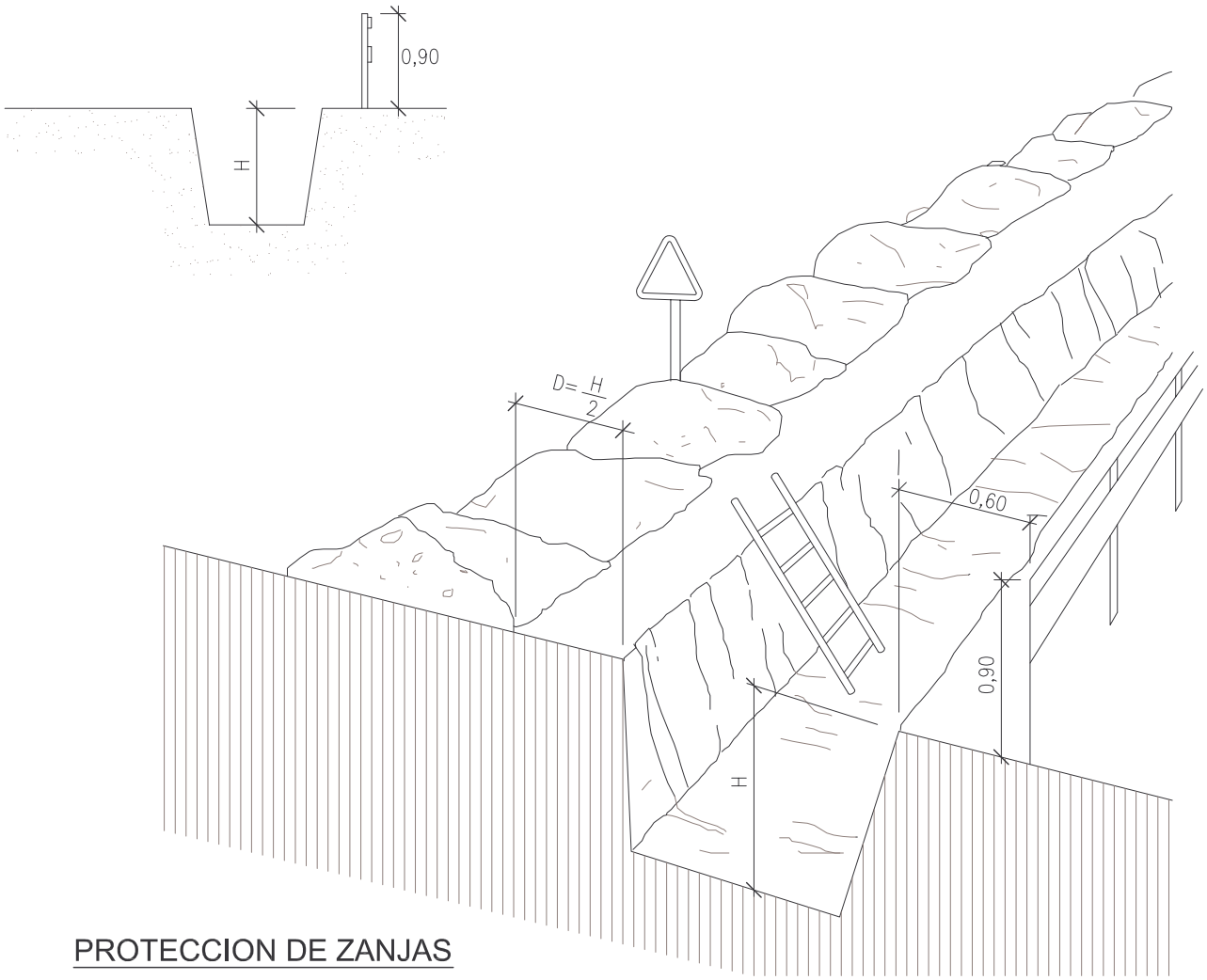
BARANDILLA DE PROTECCION EN ACUEDUCTO

Sección

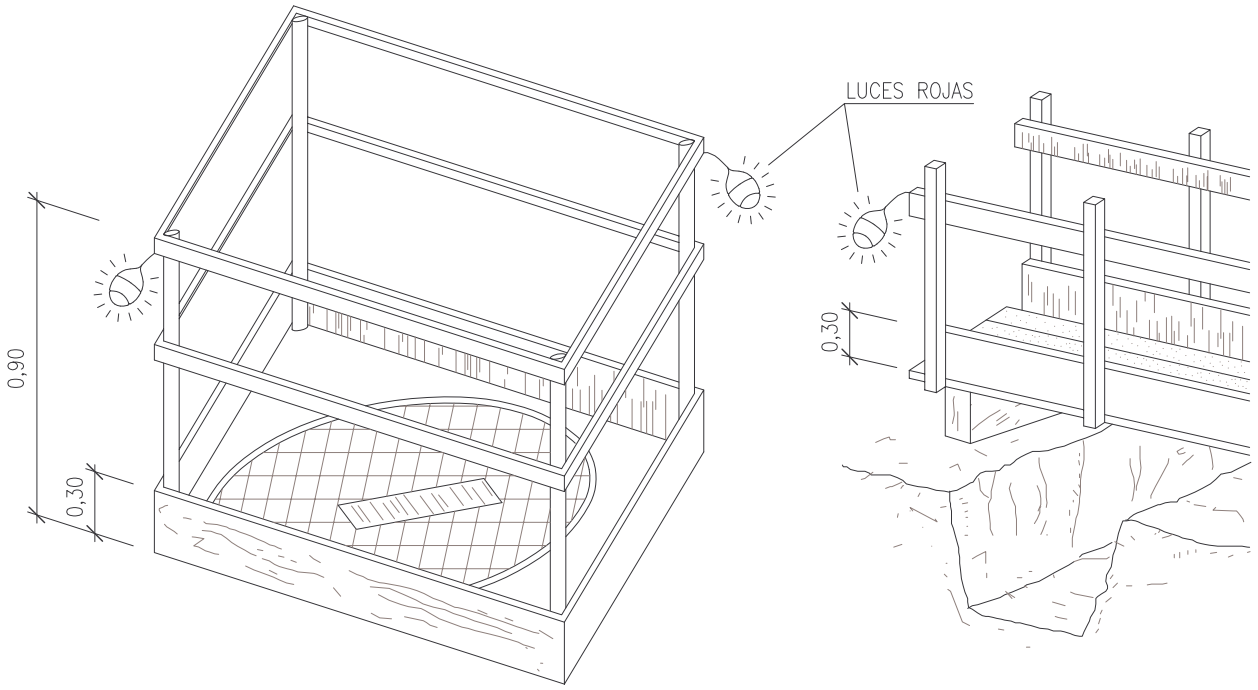


Planta





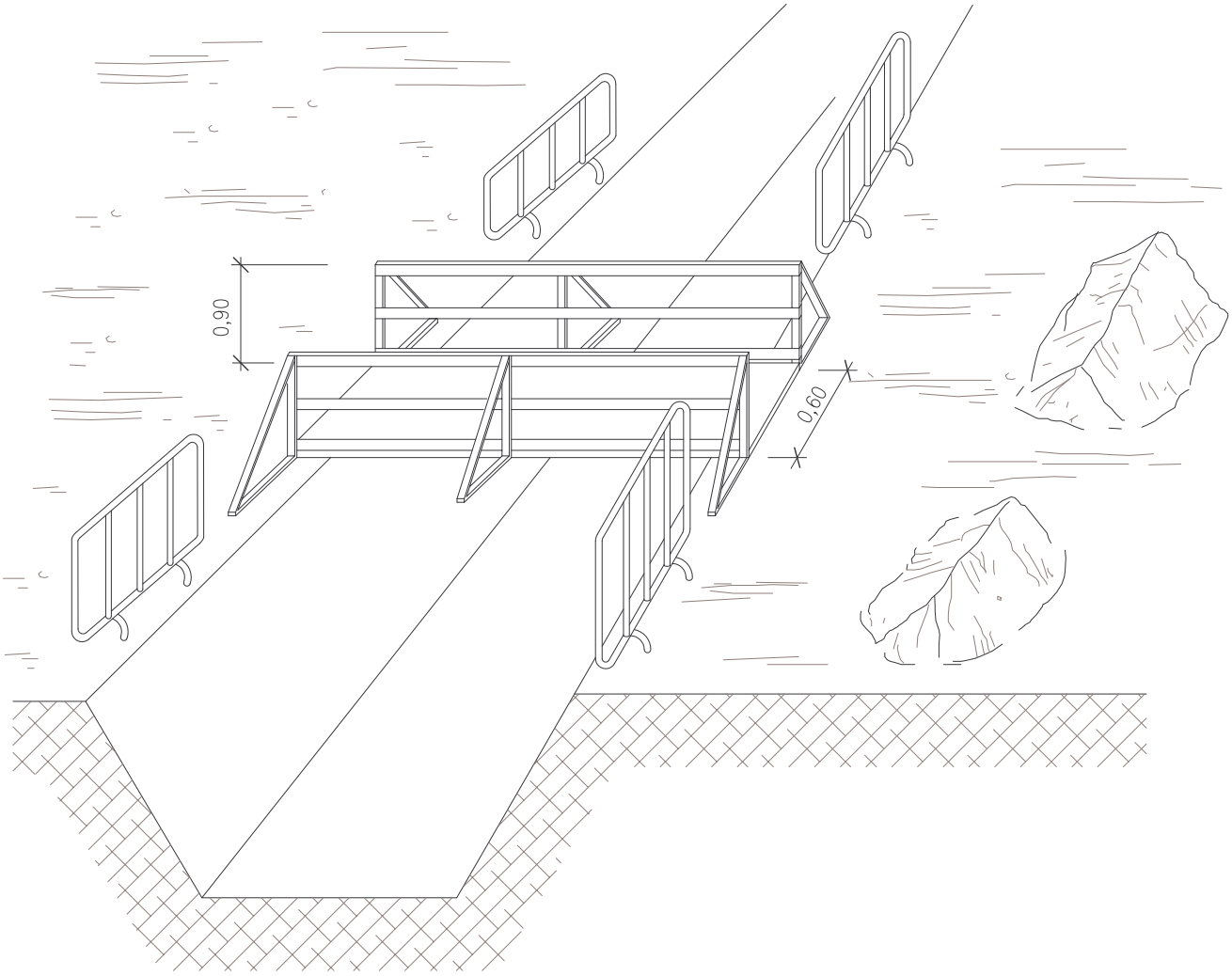
PROTECCION DE ZANJAS

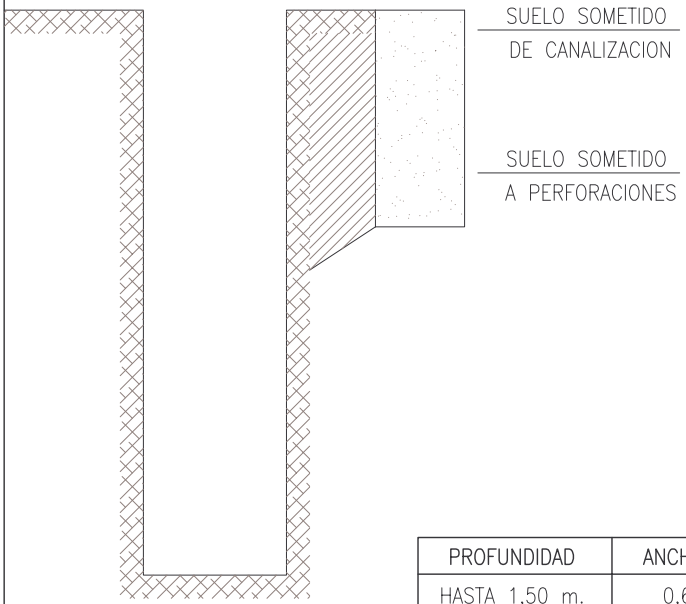


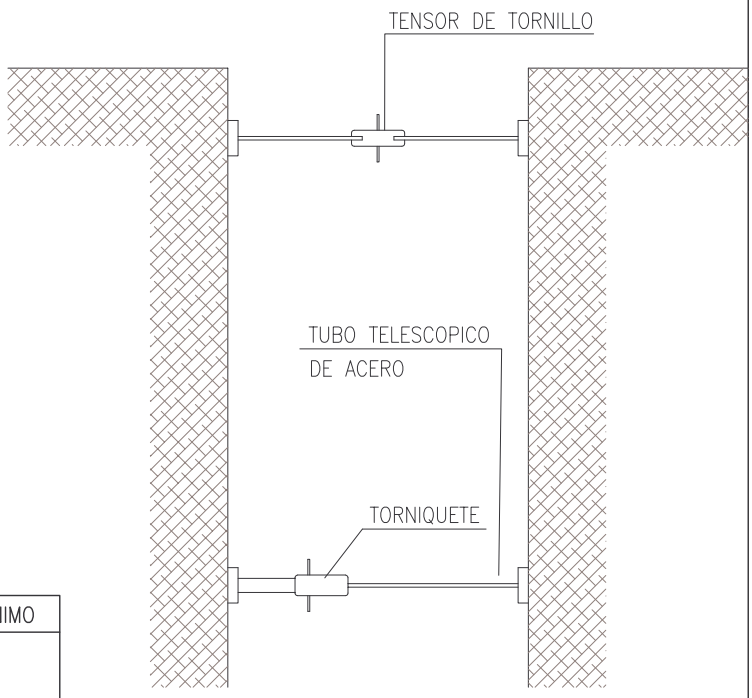
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA

PROTECCIONES EN ZANJAS

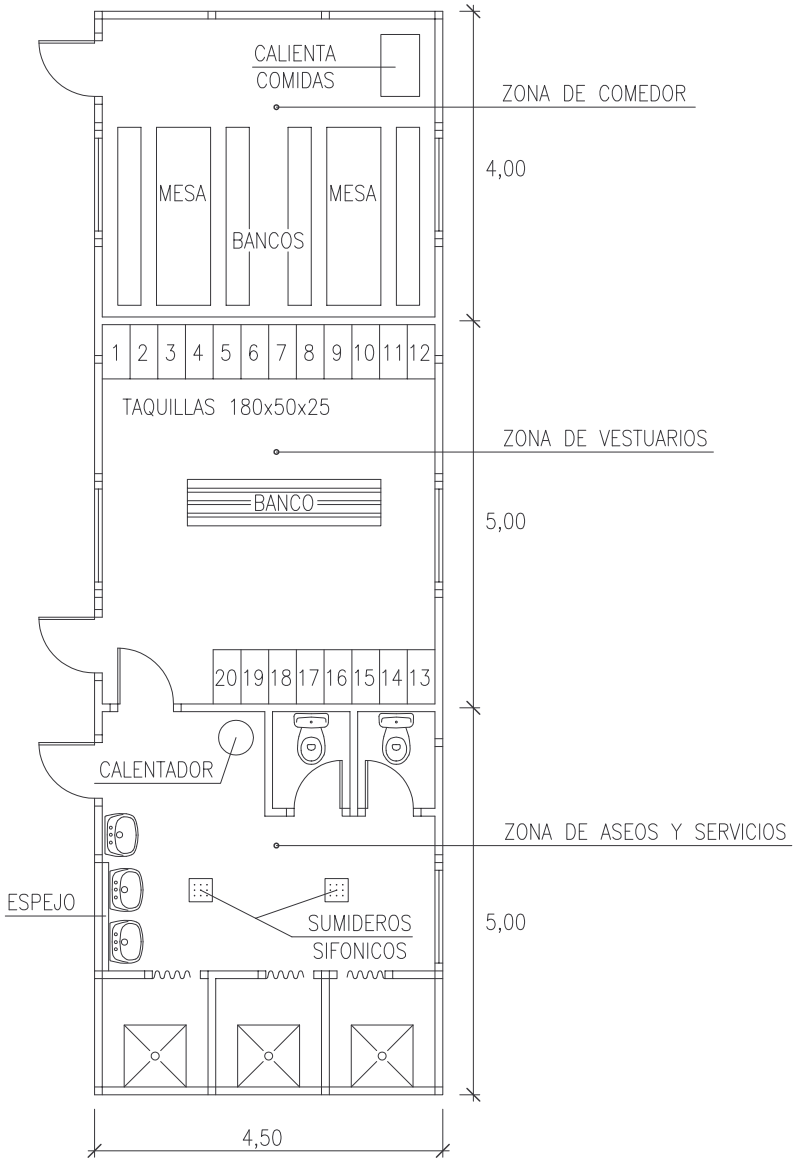




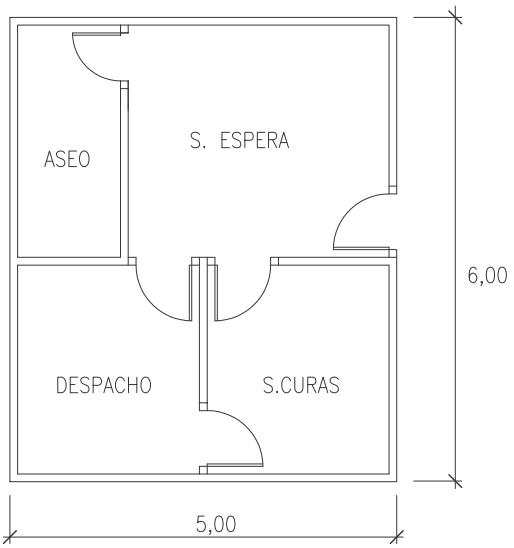


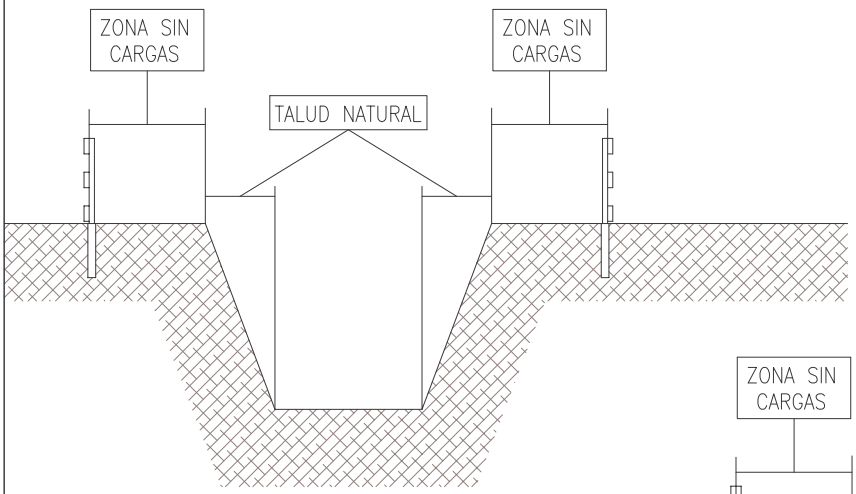
PROFUNDIDAD	ANCHO MINIMO
HASTA 1,50 m.	0,60 m.
HASTA 2,00 m.	0,70 m.
HASTA 3,00 m.	0,60 m.
HASTA 4,00 m.	0,90 m.

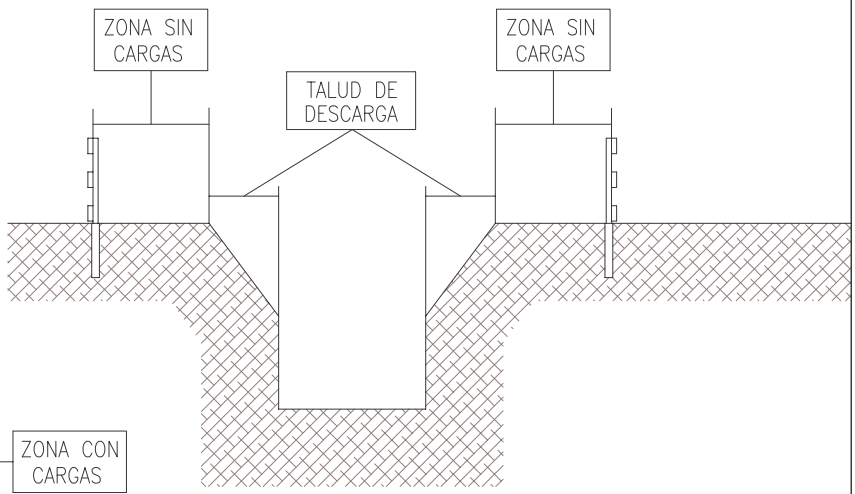
MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA.
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 20.

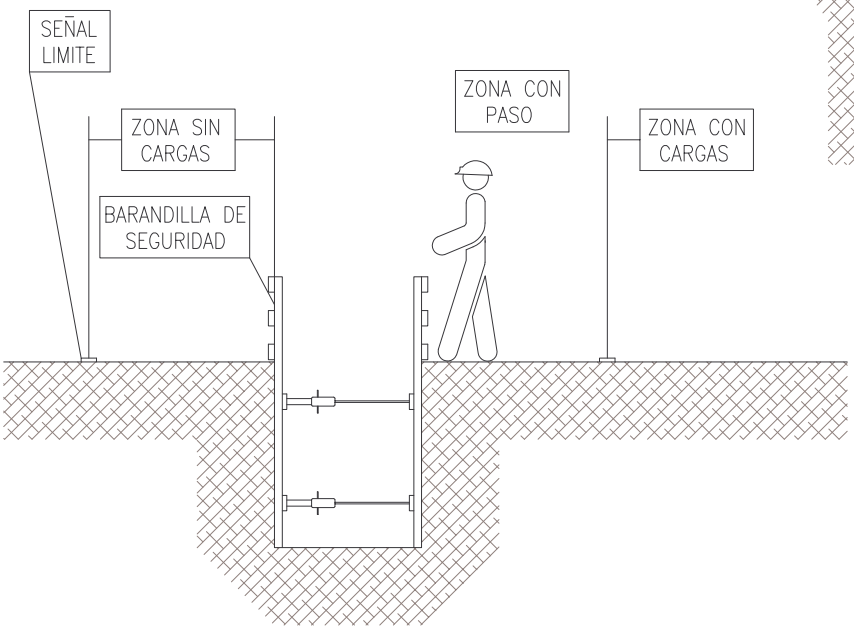


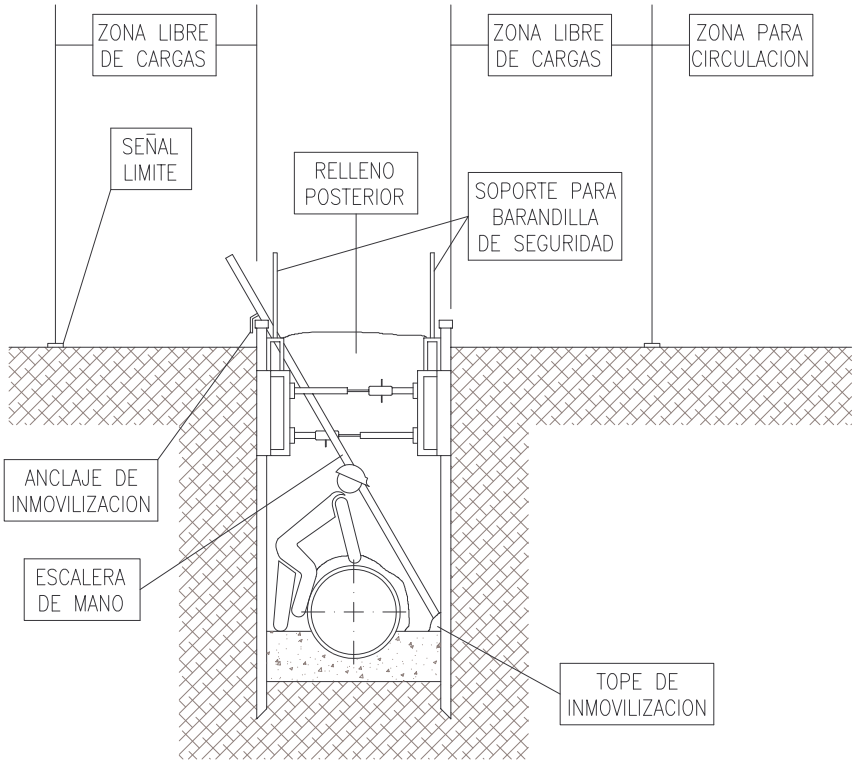
PLANTA DE BOTIQUIN





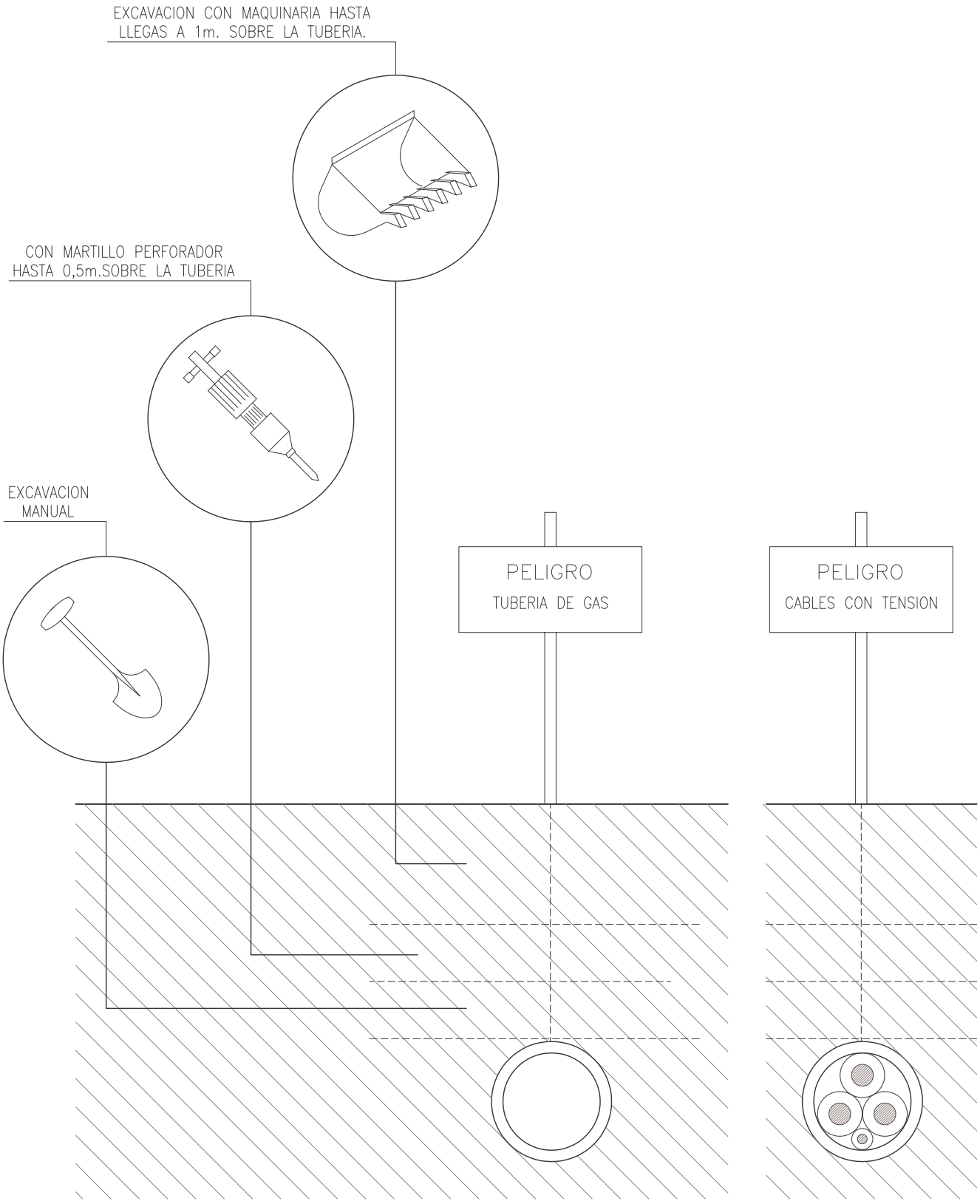






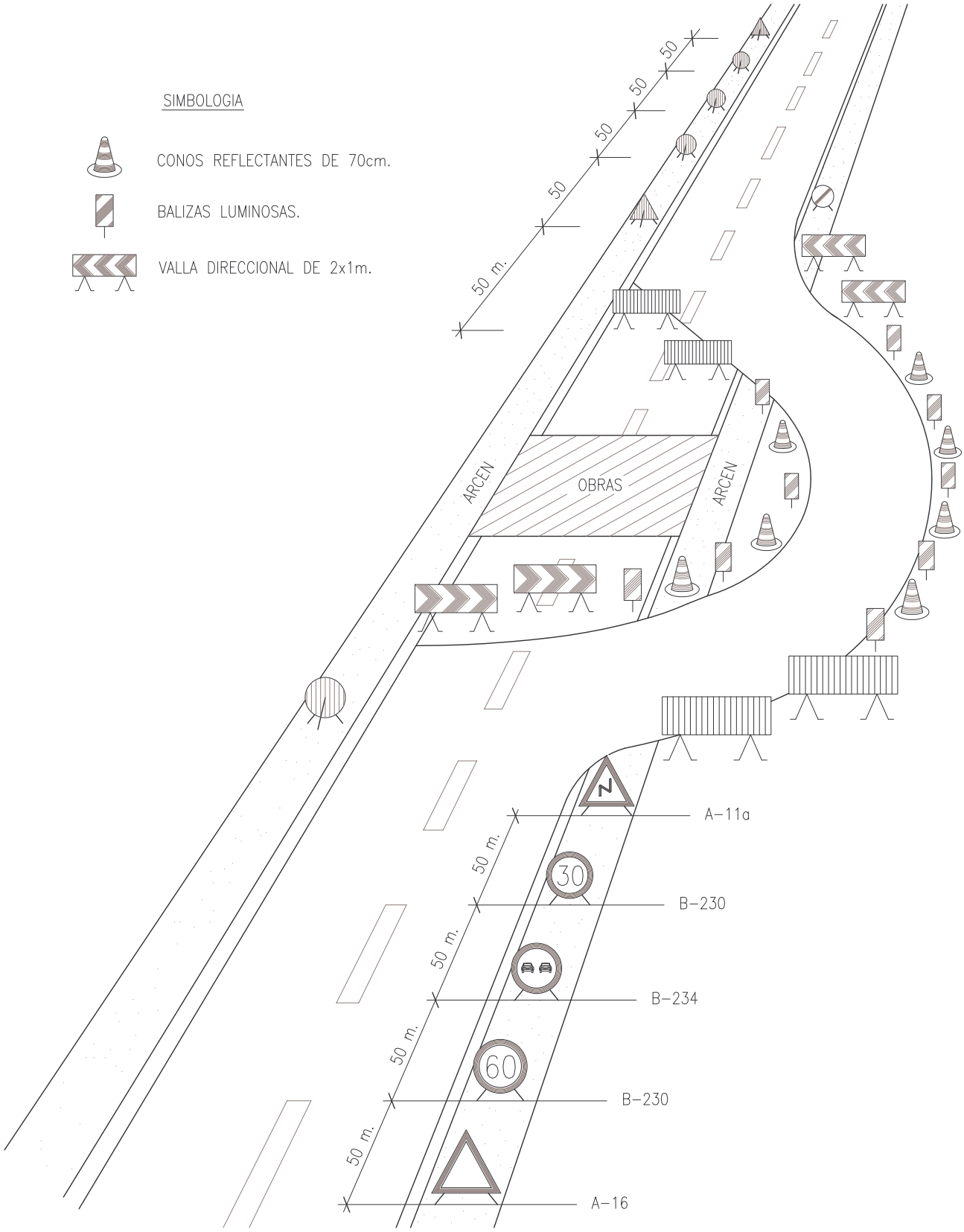
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIONES EN ZANJAS

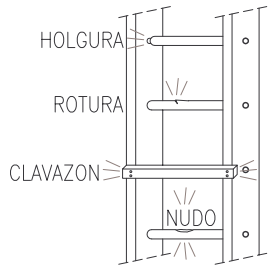
DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMANDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

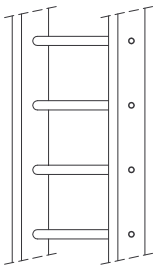


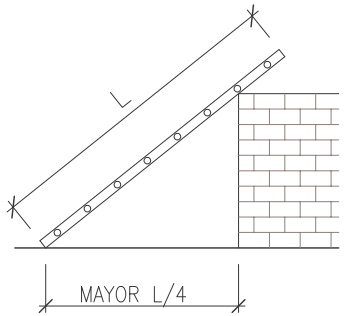
PROTECCIONES COLECTIVAS

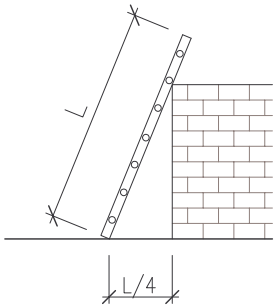
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

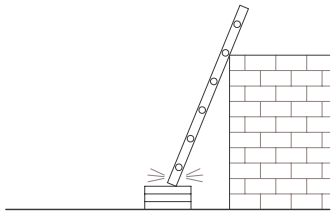


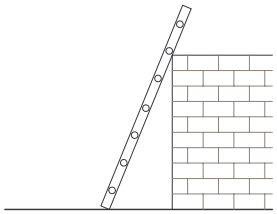




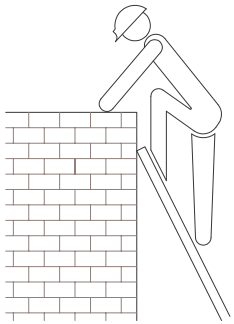


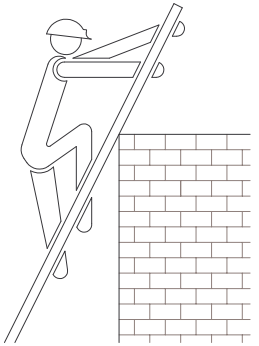


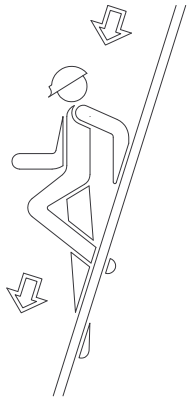


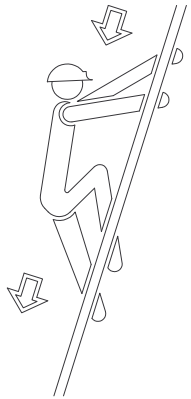


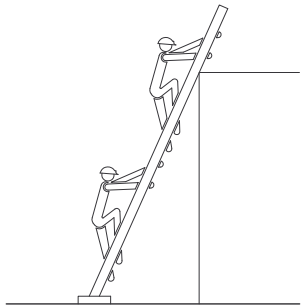
NO SI

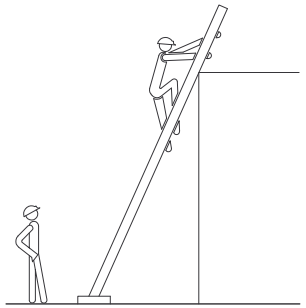






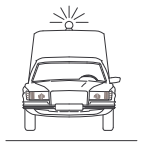






NO SI

PRIMEROS AUXILIOS

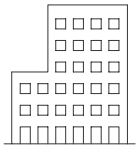


BOMBEROS

T:_ _ _ _

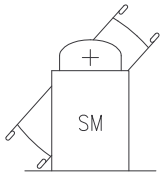
AMBULANCIAS

T:_ _ _ _



HOSPITAL

T:_ _ _ _



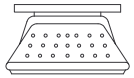
SERVICIO MEDICO

T:_ _ _ _



POLICIA

T:_ _ _ _



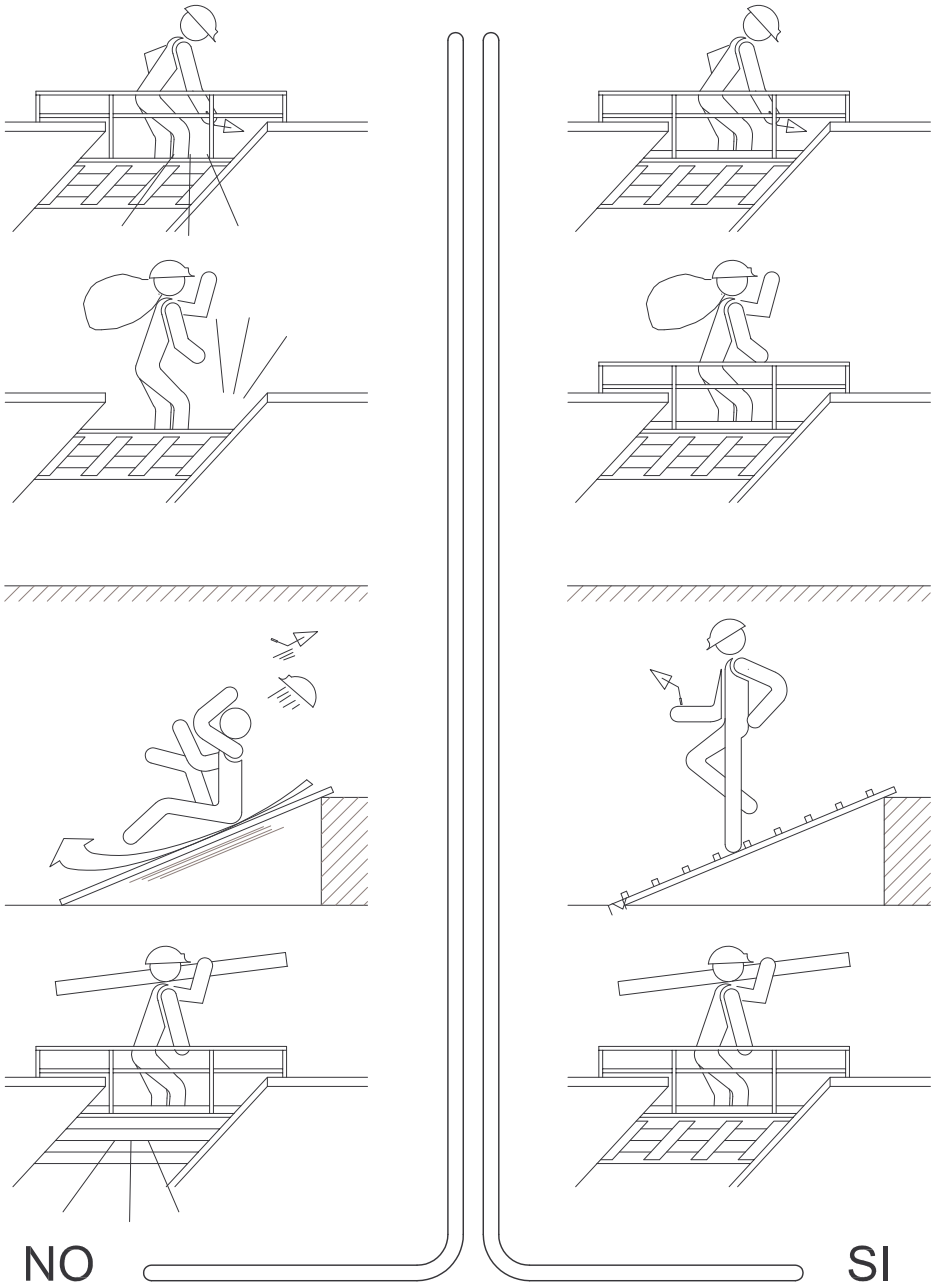
OFICINAS PERSONAL

T:_ _ _ _



SERVICIO SEGURIDAD

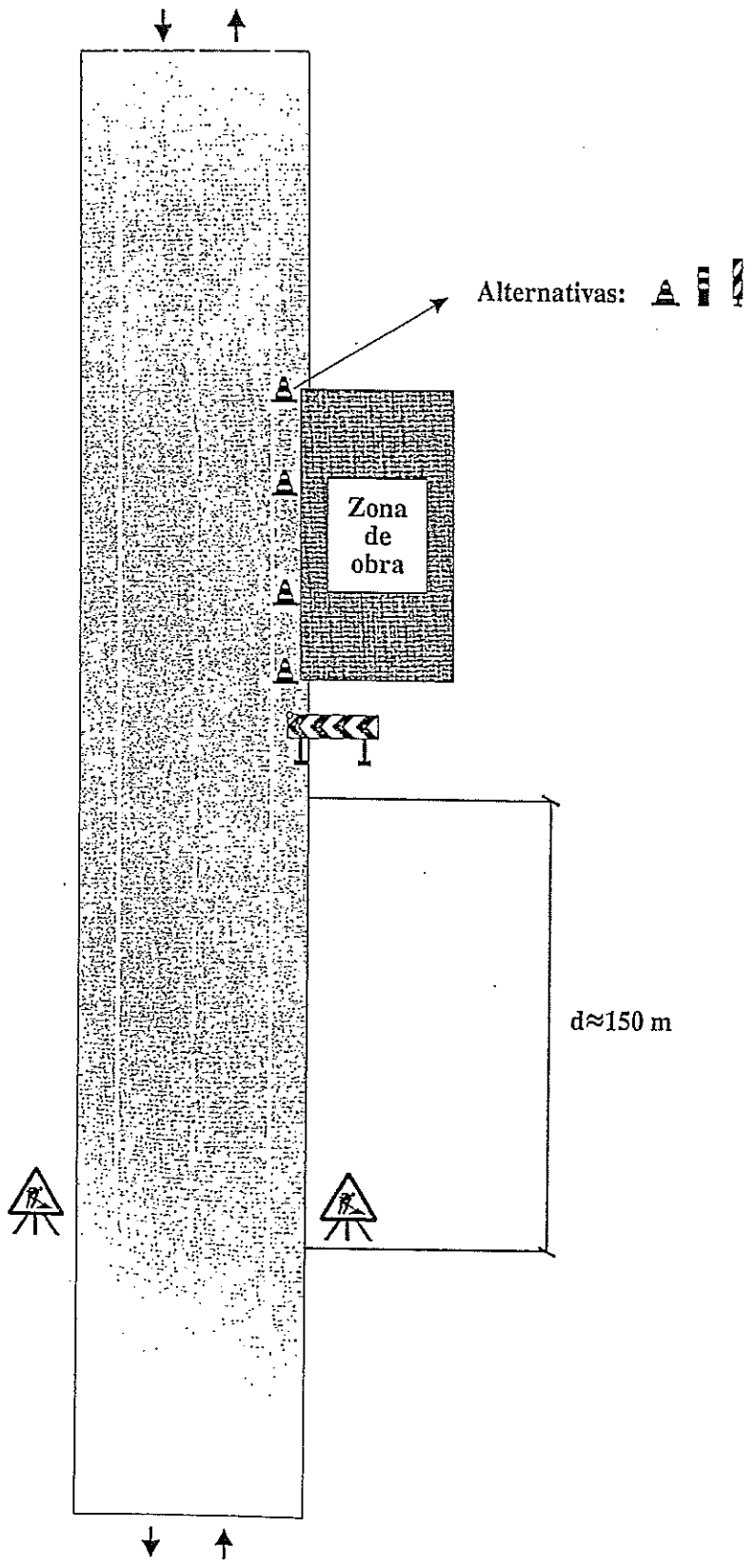
T:_ _ _ _



Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles

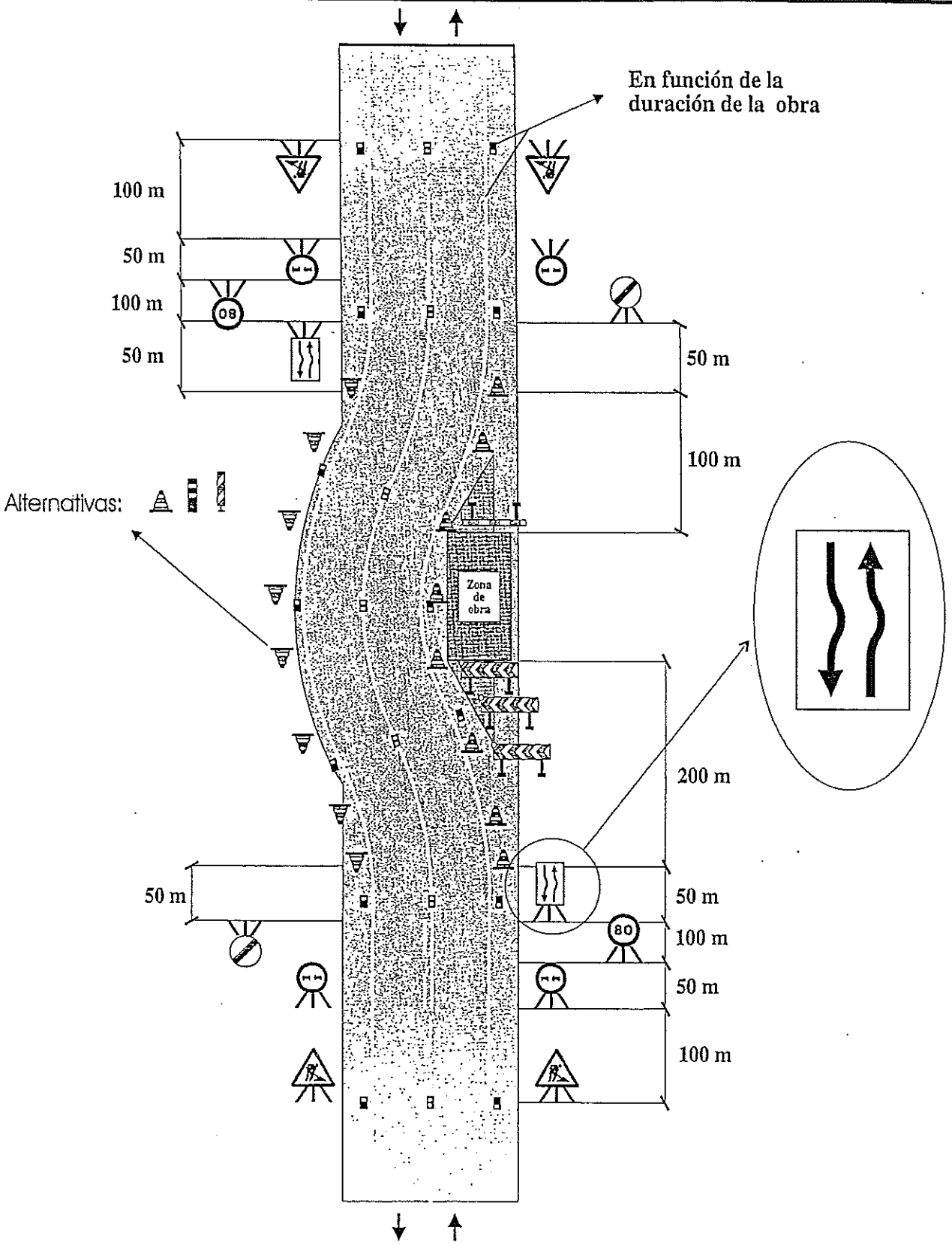


Zona de obra: En el arcén	Ejemplo: 1.2
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

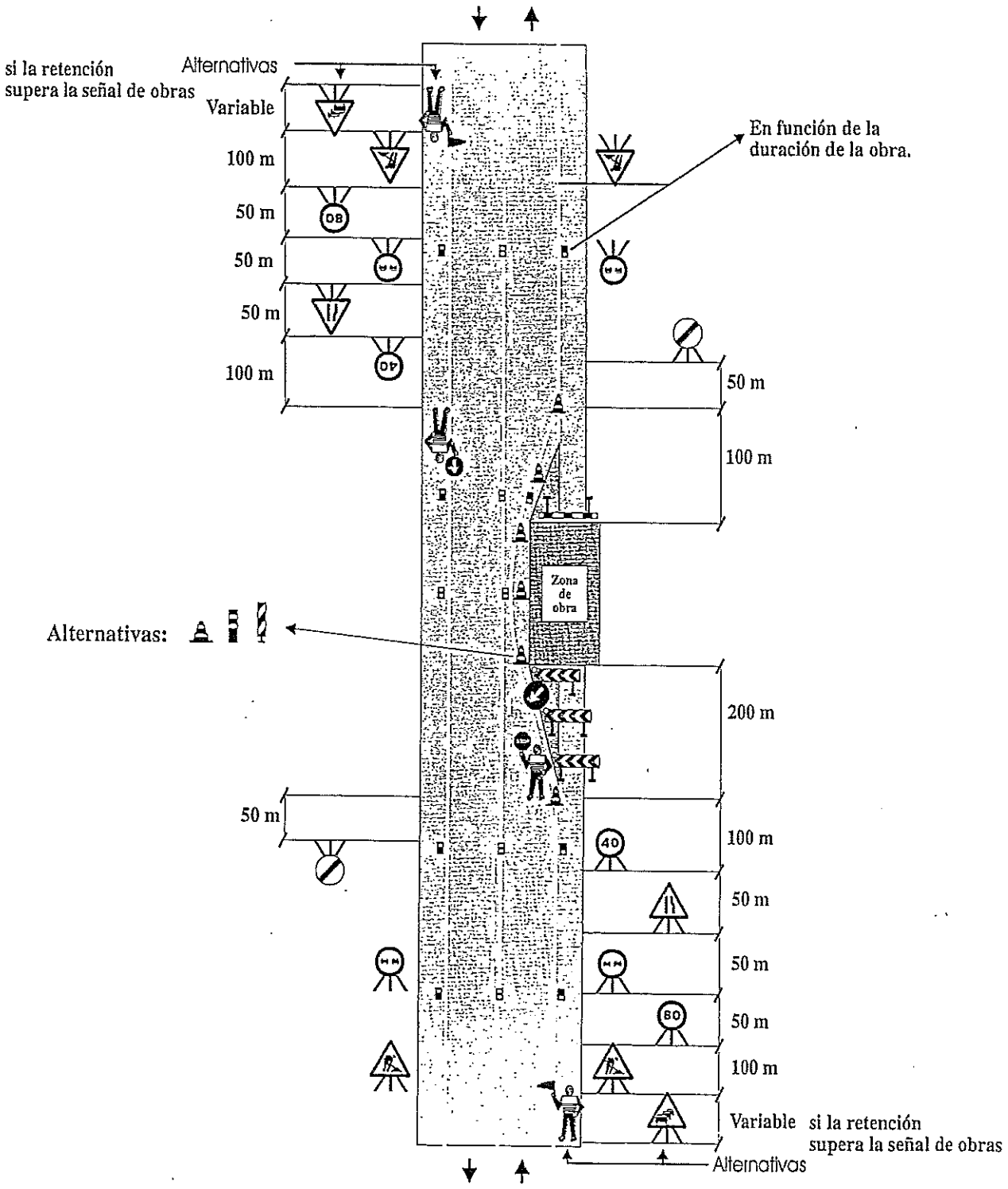
Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles



Zona de obra: En el arcén y carril con ampliación de plataforma	Ejemplo: 1.5
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A5/3

Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras	Señalización de Obras Fijas Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMAS APLICABLES A ESTA OBRA

Debe entenderse transcrita, toda la legislación laboral de España y sus Comunidades Autónomas, que no se reproduce por economía documental. El de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, por tanto el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante se reproduce con intención orientativa el listado siguiente:

1.1 NORMAS GENERALES

A) Real Decreto 1627/97, de 25 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

B) Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

C) Ordenanza Laboral para las industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de Agosto de 1970

D) Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

E) Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

F) Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

G) 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

H) Real Decreto 286/2006, de 10 marzo, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

I) Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

1.2 NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES.

A) Comités de seguridad y salud. Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.

B) Delegados de Prevención. Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.

1.3 NORMAS RELATIVAS A LOS PROFESIONALES DE SEGURIDAD Y SALUD

A) Reglamento de los Servicios Médicos de empresa

B) Servicios de Prevención. Ley 31/1995

C) R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.4 NORMAS DE ADMINISTRACION LOCAL.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad Y SALUD del Trabajo y no contradigan lo relativo al R.D. 555/86 y R.D. 84/90.

1.5 REGLAMENTOS TECNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES.

A) Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto)

1.6 NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL.

Las establecidas en el Convenio Colectivo Provincial.

1.7 NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION (NTE)

En las N.T.E. se indican medios, sistemas y normas para prevención y seguridad en el trabajo.

2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende como Equipo de Protección Individual (E.P.I.), al conjunto de equipos o prendas destinados al uso personal con el fin de minimizar los riesgos de accidentes o en su caso una vez producido éste que los daños sean los mínimos posibles.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que sirvan para proteger a uno sólo de los trabajadores (personales).

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Todas las prendas de protección personal tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

La emisión de un equipo o prenda de protección individual deberá ir refrendado por el recibo correspondiente, deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

3. CONTROL DE CALIDAD

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-05-74) (B.O.E. 29-05-74) (B.O.E. 12/06/97), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones, y en todo caso se repondrán cuando se produzca su deterioro a juicio del responsable de Seguridad y Salud de la empresa.

4. MEDICION Y ABONO

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (Uds.). Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

3. PROTECCIONES COLECTIVAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Todas las prendas de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1 MAQUINARIA

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, que incluso en determinados casos deberá presentar documentación acreditativa. Se mantendrá en buen uso, para lo que se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

2.2 REDES PROTECTORAS

Serán de tejido textil, poliéster o poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. La luz máxima de la malla será de 80 mm. y el diámetro mínimo del cordón de la red será de 4 mm. La cuerda perimetral del módulo de la red no será de un diámetro inferior a 15 mm.
En todo caso se exigirá la presentación del certificado de fabricación según la norma UNE 81-650-80.

2.2.1 Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca u otro sistema eficaz.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro ancladas a la estructura. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de ø 10mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida como mínimo de ø 3mm.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas a la estructura.

2.2.2 Redes horizontales

Se dispondrán horizontalmente bajo las cotas de trabajo en estructuras mientras existan los huecos durante la construcción. Sus características serán análogas a las redes de montaje tipo horca.

2.3 ANDAMIOS

Serán metálicos y modulares, se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de cargas.

2.4 CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURON DE SEGURIDAD.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Deberán estar sujetos de manera fiable a un punto fijo.

2.5 PLATAFORMAS DE TRABAJO

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2m de suelo estarán dotadas de barandillas rígidas de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié. A poder ser se tratarán de elementos metálicos con resistencia garantizada por ensayos.

2.6 BARANDILLAS

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm., listón intermedio y rodapié. Las más indicadas son las de tipo sargento o con elementos metálicos de sujeción vertical.

2.7 ESCALERAS DE MANO

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud superará en 1m. el apoyo superior.

2.8 PASILLOS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.)

2.9 MARQUESINA DE SEGURIDAD

Tendrán la resistencia y vuelo adecuado para soportar el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

2.10 LIMITACIONES DE MOVIMIENTOS DE GRUAS

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento, cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

2.11 EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.12 INTERRUPTORES DIFERENCIASLES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores 2 diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

2.13 PORTABOTELLAS

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

2.14 VALVULAS ANTIRRETROCESO

Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso; una en cada acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de ambas bombonas y otra en la conexión del soplete.

2.15 PLATAFORMAS DE SEGURIDAD

Para la ejecución de tableros se colocará en su borde una plataforma volada capaz de retener la posible caída de personas y materiales, a menos que la protección se haga con redes.

2.16 BRIGADA DE REPOSICIONES

Se deberá contar con una “brigada” de reposiciones, que dependiendo del volumen de obra la integrarán una o varias personas, que bajo el mando del vigilante de seguridad se ocupará de mantener las protecciones en buen estado.

Esta brigada puede estar formada por parte del personal habitual de obra, pero que tendrá una dedicación establecida, a definir en cada caso, para su labor de reposición.

2.17 PORTICOS LIMITADORES DE GALIBO

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

2.18 VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

2.19 SEÑALES DE CIRCULACION

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-IX-1.987).

2.20 SEÑALES DE SEGURIDAD

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, del 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (BOE 23-4-97).

2.21 BALIZAMIENTOS

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

2.22 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHICULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.23 PASILLOS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

2.24 SEÑALISTA

Deberá contarse con una o varias personas, según las necesidades, encargados de la señalización activa de la obra, de controlar el tráfico tanto de vehículos de obra como de terceros vehículos, tendente a evitar riesgos derivados de actuaciones en vías de tráfico.

3. CONTROL DE CALIDAD

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

4. MEDICION Y ABONO

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Mano de obra y maquinaria, por horas (h).
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m^2).
- Barandillas, por metro lineal (ml).
- Andamios, por metros cúbicos (m^3), obtenidos por el producto de la superficie, en planta, del andamio por su altura media (distancia entre cota de apoyo y plataforma de trabajo), considerándose incluidas las escaleras necesarias, plataformas de trabajo y barandillas.
- Otros elementos, tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, válvulas, portabotellas, señales, carteles, etc. por unidad (ud).
- Balizamiento, topes y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.
- Pórticos limitadores de gálibo, por unidades (ud).

todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

Todos los elementos de protección colectiva y señalización, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

4. SERVICIOS DE PREVENCION Y PRIMEROS AUXILIOS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como servicios de prevención a aquellos servicios, que dispondrá la empresa constructora, en materia de asesoramiento en Seguridad y Salud y servicio médico, tanto para la prevención de accidentes como para la prestación de auxilio en caso de producirse el accidente.
Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1 SERVICIO TECNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad y Salud por parte de un servicio propio o mancomunado.

2.2 SERVICIO MEDICO

Toda persona que comience a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo a la contratación. Con este procedimiento se garantiza que la persona a contratar puede desarrollar desde un punto de vista físico, la labor que se le va a encomendar. Estos reconocimientos deberán repetirse con una frecuencia anual.

La empresa constructora deberá contar con un servicio médico propio o mancomunado. Dicho servicio médico será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe cumplir el centro de trabajo, tales como:

- Condiciones ambientales higiénicas.
- Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de la salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

2.3 PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado. Se hará cargo de dicho botiquín la persona más capacitada designada por la empresa constructora.

El botiquín contendrá:
- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

AMBULANCIA:
Teléfono:

CRUZ ROJA
Teléfono:

Para la intervención facultativa ante siniestros con lesiones personales aparentemente leves, se recurrirá al siguiente Centro:

CLÍNICA
C/
Teléfono:

Los siniestros con daños personales graves se remitirán directamente a la Residencia de la Seguridad Social:

HOSPITAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL.
C/
Teléfono:

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

3. MEDICION Y ABONO

- La medición de los servicios de prevención y primeros auxilios se realizará por unidades (ud).
- La medición de las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, se realizará por unidades (ud).
- La medición de dedicación de personal propio será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como instalaciones de Higiene y Bienestar a aquellas instalaciones, que dispondrán la empresa constructora, para el desarrollo de las funciones propias de los servicios médicos, higiénicos, de vestuario y comedor.
Se consideran incluidos dentro de esta unidad todas las instalaciones enumeradas con anterioridad, así como los equipos necesarios contenidos en ellas, que se definen a continuación.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1 INSTALACIONES MEDICAS

La instalación de obra deberá contar con un botiquín completo. Dicho botiquín será revisado mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Comedor

Los pisos, paredes y techos serán lisos y de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. La altura mínima será de 2,60m.

Estarán provistos de mesas, asientos, agua potable y fregaderos para limpieza y hornillos calientacomidas. Se colocará un recipiente para recogida de basuras.

Vestuarios y aseos

Tendrán una superficie mínima de 9 m^2 y la altura mínima será de 2,30 m.

Estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 operarios y un inodoro y un espejo por cada 25. Las duchas deberán tener agua fría y caliente, para lo cuál, se montará un termo de 50 l.

Estas instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene para lo cuál se empleará un peón en la dedicación que se estime necesaria.

2.3 ANALISIS DEL AGUA

Se prevé el suministro de agua potable para consumo del personal procedente de la toma de la red municipal de distribución, por lo que no será necesario el control de la misma.

Si por cualquier circunstancia el agua para consumo es recogida de fuentes, pozos, etc., se hace totalmente necesario vigilar y controlar su potabilidad. En el caso de condiciones del agua no aptas para la bebida, se instalarán aparatos para su cloración y depuración.

3. MEDICION Y ABONO

La medición de las instalaciones de higiene y bienestar, así como los equipos que estas contengan, se realizará de la forma siguiente:

- Mano de obra para limpieza y conservación de las instalaciones, por horas (h).
- Alquileres de barracones para sus distintos usos, por meses (mes).
- Equipos y elementos necesarios, contenidos en los barracones y que forman parte de las instalaciones, por unidades (ud).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

5. FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como formación, en materia de Seguridad y Salud , a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarse y dotarle de los conocimientos necesarios para desarrollar su trabajo cumpliendo en todo el momento con la Normativa Vigente, tanto en la correcta utilización de los equipos de protección personal como de las medidas de protección colectiva.

Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

Se denomina Comité de Seguridad y Salud a un órgano colegiado formado por una serie de trabajadores entre los cuales deben estar representados todos los estamentos de la empresa, dedicado a la puesta en obra del Plan de Seguridad y Salud y a la presentación de propuestas alternativas o complementarias al citado Plan.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1 FORMACION

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuará haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se puedan presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos puede producir, ajustando la charla en cada momento, a la fase de la obra que se esté ejecutando.

Se distinguirán dos fases:

- Fase de formación.
- Fase de capacitación.

La fase de formación se refiere a exponer cada fase de trabajo con sus riesgos y sus medidas tendentes a evitarlos o en su caso a minimizarlos. Para ello se van a tratar los siguientes temas:

Movimiento de Tierras

Se hará una exposición del tipo de trabajo, de los riesgos de accidentes, así como del grado de gravedad de los mismos.

Señalización de las operaciones y movimiento de las máquinas:

- Normas Generales de Seguridad de las máquinas.
- Sistemas de Seguridad de las máquinas.
- Protecciones personales de los maquinistas.
- Existencia de conducciones enterradas.
- Existencia de construcciones dentro de la zona de trabajo.
- Proximidad a líneas aéreas de conducción eléctrica en A.T.

Se darán a conocer a los maquinistas unas normas generales para las siguientes cuestiones:

- Actuación en caso de contacto con una línea aérea de A.T.
- Zona de influencia de la máquina, manutención y parada de la misma.
- Carga del material sobre camiones.
- Sentido de utilización de la excavadora.
- Pendientes máximas de trabajo.
- Normas para el transporte de la máquina por carretera.

Construcción de Estructuras

Se realizará una exposición del tipo de trabajo, de los riesgos de accidente y de su gravedad, señalando que a medida que las estructuras van adquiriendo altura, el grado de gravedad de las lesiones también crece:

Caída a diferente nivel.
- Plataformas de trabajo.
- Barandillas.
- Cinturones de Seguridad.
- Redes.
- Cascos protectores de la cabeza.
- Guantes de Cuero para manipular cargas.
- Gafas contra inyecciones de objetos.
- Calzado de Seguridad.
- Gafas contra radiaciones.
- Ropa contra proyección de partículas incandescentes.
- Soldadura.
- Válvulas anti-retroceso.
- Estrobado de cargas.
- Gasas.
- Condiciones de los cables y ganchos.
- Importancia del ángulo formado por los estrobos.
- Izado y Arriado de las cargas.
- Zonas de recepción del material.
- Instalación eléctrica en la zona de trabajo.
- Tomas de corriente (enchufes).
- Colocación de los cables eléctricos por la zona de trabajo.
- Comprobación de los elementos de corte de corriente.
- Iluminación en obra.
- Lámparas en obra.
- Pasillo de circulación dentro de la zona de trabajo.
- Señalización de los trabajos.
- Maquinaria ligera.
- Maquinaria de elevación.
- Condiciones de estabilidad, maniobras peligrosas.
- Ademanes para la indicación de las maniobras.
- Proximidad a líneas eléctricas.
- Protecciones mecánicas.

Toda la exposición de los apartados señalados, se hará señalando la gravedad de los diferentes tipos de accidente que se pueden producir y la forma de actuar para prevenir los mismos, indicando la obligación que hay que cumplir correctamente todas las medidas de Seguridad y las normas emitidas por la Jefatura de Obra para la prevención de los accidentes, en materia de:

- Utilización de las prendas de seguridad.
- Elementos de protección.
- Conservación de las instalaciones.
- Comunicación inmediata de cualquier fallo, detectado durante el trabajo.
- Correcto estado de conservación de las zonas de circulación.
- Mantenimiento y control de las herramientas.
- Delimitación de las zonas de circulación de las mercancías.
- Etc.

Pavimentación

Se hará una exposición del tipo de trabajo, de los riesgos de accidentes y de la gravedad de los mismos, siendo normalmente estos por atrapamientos, haciéndose necesario permanecer fuera del alcance de la maquinaria y controlar la circulación de la misma. Se indicará el riesgo de quemaduras que existe al manipular materiales en caliente y la obligación de emplear la ropa de protección adecuada durante la ejecución del trabajo así como mascarillas para evitar el efecto de los vapores irritantes.

Maquinaria

En este apartado se señalarán todos aquellos riesgos que ofrece la propia maquinaria, haciendo notar la necesidad de que la manipulación de todos los órganos móviles y transmisiones de las máquinas debe hacerse

por mecánico especialista, quedando prohibido efectuar cualquier tipo de reparación por personas que desconozcan el mecanismo.

Se señalizará la importancia que tiene consultar con la Jefatura de Obra, las posibles medidas a adoptar en toda anomalía que se presente en el funcionamiento de cualquier máquina, quedando prohibido tomar decisiones y actuar sin la autorización expresa del Jefe de Obra o de cualquier otra persona responsable, la cual adoptará el procedimiento y medios de prevención adecuados.

Con la fase de capacitación se pretende reforzar la formación, ya que consiste en formar y preparar, a nivel de grupo, equipo o cuadrilla, para aquellos trabajos o métodos de montaje que por separarse del procedimiento general de construcción, requieran una especial forma de actuación. Esta formación la llevará a cabo la Jefatura de Obra, antes de iniciar los correspondientes trabajos, indicando todos los detalles de la operación así como todos los riesgos que se puedan presentar durante el transcurso de los mismos, e incluso las medidas de prevención tendentes a evitarlos o minimizarlos.

2.2 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es obligatorio cuando se dé por lo menos una de las siguientes circunstancias:

- Que se contraten 50 o más trabajadores en una misma empresa.
- Que se supere el número de trabajadores necesario para su constitución según el convenio provincial correspondiente.
- Que por la especial complejidad de la obra, la Dirección de obra de seguridad estime necesaria su formación.

Para las obras de referencia la Dirección de Obra estima necesaria la formación de dicho Comité, cuyo funcionamiento se produce a través de reuniones periódicas a las cuales deben asistir todos sus miembros. El Comité estará formado por 1 presidente y 3 vocales.

6. VIGILANCIA Y PLANES DE SEGURIDAD

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como vigilancia en materia de Seguridad y Salud la función de supervisión y control realizada por el Coordinador de Seguridad y Salud. Se trata de una figura de la seguridad definida en los artículos 33 y 9 del R.D. 1627/1997.

Se denomina Plan de Seguridad y Salud, según el R.D. 1627/1997, al documento redactado por el Contratista de la obra, en el cual se adapta el Estudio de Seguridad y Salud a sus propios sistemas constructivos y posibilidades de ejecución de obra.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

La obligación de la existencia del Coordinador de Seguridad y Salud, surge de lo establecido en el R.D.1627/1997 según el cual estipula que en aquellas obras en que haya más de un contratista, o un contratista y trabajadores autónomos o bien varios trabajadores autónomos, será obligatoria su designación.

Su principal función será coordinar a los distintos gremios para que cumplan la Ley de Riesgos Laborales, así como aprobar el Plan de seguridad y Salud.

El nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud corresponderá al promotor deberá quedar plasmado en un documento, que posteriormente será presentado ante la Autoridad Laboral competente.

2.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

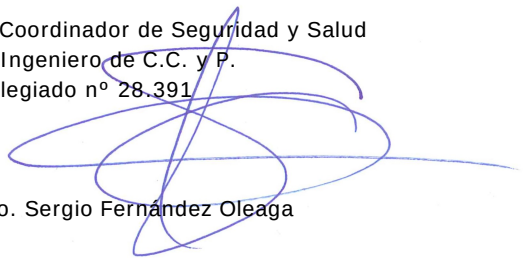
El Plan de Seguridad y Salud deberá ser redactado por el Contratista de la obra, y en él se recogen todas las diferentes fases de trabajos con sus riesgos y la forma de evitarlos o por lo menos de minimizarlos.

Así mismo se presentan todos los elementos de protección, tanto individuales como colectivos, tendentes a evitar los riesgos, o en caso de accidente a que los daños sean los mínimos posibles.

La medición de la vigilancia de Seguridad y Salud se realizará por horas (h) realmente dedicadas al efecto. La realización del Plan de Seguridad y Salud la lleva a cabo el contratista y no da lugar a abono. Todas las partidas se abonarán de acuerdo con el presupuesto.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud
El Ingeniero de C.C. y P.
Colegiado nº 28.391



Fdo. Sergio Fernández Oleaga

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**						
11#		**E.P.I. PARA LA CABEZA**						
1101	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1102	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1103	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1104	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1105	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1106	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1107	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**						
12#		**E.P.I. PARA EL CUERPO**						
1201	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.						
		TOTAL PARTIDA						
1202	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1203	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R. D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1204	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1205	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1206	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1207	ud	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1208	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.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**						
13#		**E.P.I. PARA LAS MANOS**						
1301	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1302	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1303	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1304	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.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**						
14#		**E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES**						
1401	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1402	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1403	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.						
		TOTAL PARTIDA						
1404	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						
1405	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
21#		**BARANDILLAS Y VALLAS**						
2101	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
			1	10,000			10,000	
		TOTAL PARTIDA						10,000
2102	m.	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 mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
			1	60,000	2,000		120,000	
		TOTAL PARTIDA						120,000
2103	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
			10				10,000	
		TOTAL PARTIDA						10,000
2104	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.						
			4				4,000	
		TOTAL PARTIDA						4,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
22#		**SEÑALIZACION**						
2201	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
			1	300,000			300,000	
		TOTAL PARTIDA						300,000
2202	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.						
			20				20,000	
		TOTAL PARTIDA						20,000
2203	ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
			6				6,000	
		TOTAL PARTIDA						6,000
2204	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.						
			6				6,000	
		TOTAL PARTIDA						6,000
2205	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				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
2206	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
2207	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.						
			4				4,000	
		TOTAL PARTIDA						4,000
2208	ud	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.						
			10				10,000	
		TOTAL PARTIDA						10,000
2209	ud	Juego de semáforos portatiles programados.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
3#		**PROTECCION ELECTRICA**						
3001	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
3002	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
3003	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 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.						
		TOTAL PARTIDA						

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
4#		**PROTECCION INCENDIOS**						
4001	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
4002	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
5#		**CASETAS**						
5101	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra de 4,64x2,45x2,63 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., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, 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 mono. 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.						
			1	2,000			2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
5#		**CASETAS**						
52#		**ACOMETIDA A CASETAS**						
5201	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.						
			1				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
5202	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				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000
5203	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				1,000	
		TOTAL PARTIDA						1,000

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
5#		**CASETAS**						
53#		**MOBILIARIO CASETAS**						
5301	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.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000
5302	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.						
			2				2,000	
		TOTAL PARTIDA						2,000

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**	
11#		**E.P.I. PARA LA CABEZA**	
1101	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,09 Euros
		Son DOS Euros con NUEVE Céntimos por ud	
1102	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.	3,31 Euros
		Son TRES Euros con TREINTA Y UN Céntimos por ud	
1103	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.	1,78 Euros
		Son UN Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos por ud	
1104	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,87 Euros
		Son DOS Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos por ud	
1105	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,27 Euros
		Son TRECE Euros con VEINTISIETE Céntimos por ud	
1106	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,17 Euros
		Son UN Euros con DIECISIETE Céntimos por ud	
1107	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,21 Euros
		Son TRES Euros con VEINTIUN Céntimos por ud	

1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**	
12#		**E.P.I. PARA EL CUERPO**	
1201	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.	2,98 Euros
		Son DOS Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por ud	
1202	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,84 Euros
		Son CINCO Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
1203	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,60 Euros
		Son CINCO Euros con SESENTA Céntimos por ud	
1204	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.	15,37 Euros
		Son QUINCE Euros con TREINTA Y SIETE Céntimos por ud	
1205	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.	9,05 Euros
		Son NUEVE Euros con CINCO Céntimos por ud	
1206	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,82 Euros
		Son TRES Euros con OCHENTA Y DOS Céntimos por ud	
1207	ud	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,68 Euros
		Son ONCE Euros con SESENTA Y OCHO Céntimos por ud	
1208	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.	4,21 Euros
		Son CUATRO Euros con VEINTIUN Céntimos por ud	

1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**	
13#		**E.P.I. PARA LAS MANOS**	
1301	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,27 Euros
		Son UN Euros con VEINTISIETE Céntimos por ud	
1302	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,21 Euros
		Son TRES Euros con VEINTIUN Céntimos por ud	
1303	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,99 Euros
		Son CERO Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por ud	
1304	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.	9,48 Euros
		Son NUEVE Euros con CUARENTA Y OCHO Céntimos por ud	

1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**	
14#		**E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES**	
1401	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.	9,44 Euros
		Son NUEVE Euros con CUARENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
1402	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.	9,56 Euros
		Son NUEVE Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por ud	
1403	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.	12,38 Euros
		Son DOCE Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos por ud	
1404	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,24 Euros
		Son DOS Euros con VEINTICUATRO Céntimos por ud	
1405	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,62 Euros
		Son UN Euros con SESENTA Y DOS Céntimos por ud	

2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
21#		**BARANDILLAS Y VALLAS**	
2101	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,21 Euros
		Son SEIS Euros con VEINTIUN Céntimos por m.	
2102	m.	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 mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1,50 Euros
		Son UN Euros con CINCUENTA Céntimos por m.	
2103	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,23 Euros
		Son SEIS Euros con VEINTITRES Céntimos por ud	
2104	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	11,92 Euros
		Son ONCE Euros con NOVENTA Y DOS Céntimos por ud	

2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
22#		**SEÑALIZACION**	
2201	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,15 Euros
		Son CERO Euros con QUINCE Céntimos por m.	
2202	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	7,23 Euros
		Son SIETE Euros con VEINTITRES Céntimos por ud	
2203	ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	12,94 Euros
		Son DOCE Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por ud	
2204	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.	13,10 Euros
		Son TRECE Euros con DIEZ Céntimos por ud	
2205	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.	21,16 Euros
		Son VEINTIUN Euros con DIECISEIS Céntimos por ud	
2206	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	12,85 Euros
		Son DOCE Euros con OCHENTA Y CINCO Céntimos por ud	
2207	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.	28,71 Euros
		Son VEINTIOCHO Euros con SETENTA Y UN Céntimos por ud	
2208	ud	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,21 Euros
		Son DOS Euros con VEINTIUN Céntimos por ud	
2209	ud	Juego de semáforos portatiles programados.	500,00 Euros
		Son QUINIENTOS Euros por ud	

3#		**PROTECCION ELECTRICA**	
3001	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14, 3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97.	122,11 Euros
		Son CIENTO VEINTIDOS Euros con ONCE Céntimos por ud	
3002	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97.	27,80 Euros
		Son VEINTISIETE Euros con OCHENTA Céntimos por ud	
3003	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 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.	490,60 Euros
		Son CUATROCIENTOS NOVENTA Euros con SESENTA Céntimos por ud	

4#		**PROTECCION INCENDIOS**	
4001	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	48,61 Euros
		Son CUARENTA Y OCHO Euros con SESENTA Y UN Céntimos por ud	
4002	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	108,12 Euros
		Son CIENTO OCHO Euros con DOCE Céntimos por ud	

5#		**CASETAS**	
5101	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra de 4,64x2,45x2,63 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. , dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, 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 mono. 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.	121,24 Euros

Son CIENTO VEINTIUN Euros con VEINTICUATRO Céntimos por ms

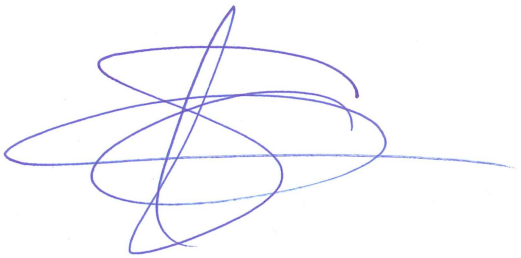
5#		**CASETAS**	
52#		**ACOMETIDA A CASETAS**	
5201	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	250,00 Euros
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Euros por ud	
5202	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.	150,00 Euros
		Son CIENTO CINCUENTA Euros por ud	
5203	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.	150,00 Euros
		Son CIENTO CINCUENTA Euros por ud	

5#		**CASETAS**	
53#		**MOBILIARIO CASETAS**	
5301	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.	78,18 Euros
		Son SETENTA Y OCHO Euros con DIECIOCHO Céntimos por ud	
5302	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	54,16 Euros
		Son CINCUENTA Y CUATRO Euros con DIECISEIS Céntimos por ud	

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Proyecto
El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga



PRESUPUESTO

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**								
11#		**E.P.I. PARA LA CABEZA**								
1101	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							2,09	
1102	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.								
		TOTAL PARTIDA							3,31	
1103	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.								
		TOTAL PARTIDA							1,78	
1104	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							2,87	
1105	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							13,27	
1106	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							1,17	
1107	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							3,21	
		TOTAL CAPITULO								

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**								
12#		**E.P.I. PARA EL CUERPO**								
1201	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.								
		TOTAL PARTIDA							2,98	
1202	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							5,84	
1203	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							5,60	
1204	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.								
		TOTAL PARTIDA							15,37	
1205	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.								
		TOTAL PARTIDA							9,05	
1206	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							3,82	
1207	ud	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							11,68	
1208	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.								
		TOTAL PARTIDA							4,21	
		TOTAL CAPITULO								

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**								
13#		**E.P.I. PARA LAS MANOS**								
1301	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							1,27	
1302	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							3,21	
1303	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							0,99	
1304	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.								
		TOTAL PARTIDA							9,48	
		TOTAL CAPITULO								

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
1#		**CAPITULO 1.- EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL**								
14#		**E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES**								
1401	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.								
		TOTAL PARTIDA							9,44	
1402	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.								
		TOTAL PARTIDA							9,56	
1403	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.								
		TOTAL PARTIDA							12,38	
1404	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							2,24	
1405	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
		TOTAL PARTIDA							1,62	
		TOTAL CAPITULO								

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**								
21#		**BARANDILLAS Y VALLAS**								
2101	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
			1	10,000			10,000			
		TOTAL PARTIDA						10,000	6,21	62,10
2102	m.	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 mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
			1	60,000	2,000		120,000			
		TOTAL PARTIDA						120,000	1,50	180,00
2103	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
			10				10,000			
		TOTAL PARTIDA						10,000	6,23	62,30
2104	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.								
			4				4,000			
		TOTAL PARTIDA						4,000	11,92	47,68
		TOTAL CAPITULO								352,08

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
2#		**PROTECCIONES COLECTIVAS**								
22#		**SEÑALIZACION**								
2201	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
		TOTAL PARTIDA	1	300,000			300,000	300,000	0,15	45,00
2202	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.								
		TOTAL PARTIDA	20				20,000	20,000	7,23	144,60
2203	ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
		TOTAL PARTIDA	6				6,000	6,000	12,94	77,64
2204	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.								
		TOTAL PARTIDA	6				6,000	6,000	13,10	78,60
2205	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.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	21,16	42,32
2206	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	12,85	25,70
2207	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.								
		TOTAL PARTIDA	4				4,000	4,000	28,71	114,84
2208	ud	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.								
		TOTAL PARTIDA	10				10,000	10,000	2,21	22,10
2209	ud	Juego de semáforos portatiles programados.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,000	1,000	500,00	500,00
		TOTAL CAPITULO								1.050,80

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
3#		**PROTECCION ELECTRICA**								
3001	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	122,11	122,11
3002	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	27,80	27,80
3003	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 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.								
		TOTAL PARTIDA							490,60	
		TOTAL CAPITULO								149,91

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
4#		**PROTECCION INCENDIOS**								
4001	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	48,61	97,22
4002	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	108,12	216,24
		TOTAL CAPITULO								313,46

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
5#		**CASETAS**								
5101	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra de 4,64x2,45x2,63 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., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, 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 mono. 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.								
			1	2,000			2,000			
		TOTAL PARTIDA						2,000	121,24	242,48
		TOTAL CAPITULO								242,48

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
5#		**CASETAS**								
52#		**ACOMETIDA A CASETAS**								
5201	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.								
			1				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	250,00	250,00
5202	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				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	150,00	150,00
5203	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				1,000			
		TOTAL PARTIDA						1,000	150,00	150,00
		TOTAL CAPITULO								550,00

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
5#		**CASETAS**								
53#		**MOBILIARIO CASETAS**								
5301	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.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	78,18	156,36
5302	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.								
		TOTAL PARTIDA	2				2,000	2,000	54,16	108,32
		TOTAL CAPITULO								264,68

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ERMITA DE SAN MAMES EN LARRINBE (ARABA/ALAVA)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto : 25-004-SS_LARRINBE

2	PROTECCIONES COLECTIVAS		1.402,88
3	PROTECCIÓN ELÉCTRICA		149,91
4	PROTECCIÓN INCENDIOS		313,46
5	CASETAS		1.057,16
TOTAL EJECUCION MATERIAL			2.923,41
GASTOS GENERALES (13,000%)		13,000%	380,04
BENEFICIO INDUSTRIAL (6,000%)		6,000%	175,40
TOTAL			3.478,85
I.V.A. (21,000%)		21,000%	730,56
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			4.209,41
T O T A L			4.209,41

Son CUATRO MIL DOSCIENTOS NUEVE Euros con CUARENTA Y UN Céntimos.

En Vitoria-Gasteiz, abril de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Proyecto
El Ingeniero de C. C. y P.
Colegiado nº 28.391

Fdo. Sergio Fernández Oleaga

