



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ARAGÓN

PLAN DE PROYECTO:	TIPO DE ESTUDIO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	RED: RED DE INTERÉS GENERAL DEL ESTADO
-------------------	---	--

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLASE DE OBRA: Seguridad vial	TÍTULO COMPLEMENTARIO: MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA CTRA N-234 (p.k. 116) CON LA CTRA N-223 (p.k. 0) CONEXIÓN DE TERUEL-SUR. TERUEL	
CLAVE: 33-TE-3590	DESIGNACIÓN: N-234 Sagunto a Burgos	PUNTOS KILOMÉTRICOS: 116
LOCALIDADES QUE DEFINEN EL TRAZADO: TERUEL		PROVINCIA: TERUEL

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: CARLOS CASAS NAGORE	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: ALEJANDRO GARDA DI NARDO	CONSULTOR / ES: Perfil7 <small>ESTUDIO DE INGENIERÍA</small>
--	--	---

FECHA:
ABRIL 2018

Índice

DOCUMENTO I.- MEMORIA

Memoria General

Anejos a la Memoria

Anejo número 1.- Orden de Estudio

Anejo numero 2.- Topografía.

Anejo número 3.- Estudio geológico-geotecnico.

Anejo número 4.- Estudio de Tráfico

Anejo número 5.- Trazado y replanteo.

Anejo número 6.- Firmes y pavimentos.

Anejo número 7.- Drenaje.

Anejo número 8.- Soluciones propuestas al tráfico durante las obras.

Anejo número 9.- Señalización, balizamiento y defensas.

Anejo número 10.- Obras complementarias y plantaciones.

Anejo número 11.- Servicios Afectados

Anejo número 12.- Expropiaciones

Anejo número 13.- Plan de Obra

Anejo número 14.- Clasificación del Contratista

Anejo número 15.- Justificación de precios.

Anejo número 16.- Fórmula de Revisión de Precios

Anejo número 17.- Estudio de gestión de residuos.

Anejo número 18.- Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010, de eficiencia.

.

DOCUMENTO II.- PLANOS

- 1.- Planta de situación e índice de planos.
- 2.- Planta de estado actual.
- 3.- Planta General.
- 4.- Planta de definición geométrica.
- 5.- Perfiles longitudinales.
- 6.- Secciones tipo
- 7.- Perfiles transversales
- 8.- Planta de demoliciones.
- 9.- Señalización, balizamiento y defensas.
- 10.- Obras complementarias

DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO IV.- PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadros de Precios

Presupuesto

Documento V.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto

DOCUMENTO I

MEMORIA

Memoria General

MEMORIA GENERAL

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la descripción de las obras de:

"MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA CARRETERA N-234 (P.K. 116) CON LA CARRETERA N-223 (P.K. 0). CONEXIÓN DE TERUEL SUR " (Clave 33-TE-359)

El Proyecto consiste en la preparación, de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente de los Documentos: MEMORIA Y ANEJOS, PLANOS, PLIEGO DE CONDICIONES, PRESUPUESTO y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, necesarios para definir detalladamente las obras que han de efectuarse y la forma de realizarlas, asegurando la normalización de los materiales a emplear y de las distintas unidades de obra a ejecutar, con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los puntos de vista técnico y económico, tanto en conservación como en explotación.

Se redacta el presente Proyecto atendiendo a la Normativa vigente y a la Orden de Estudio que se reproduce en el Anejo nº 1.

2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS Y ESTADO ACTUAL

Las obras se ubican en el término municipal de Teruel en la provincia de Teruel, y servirán para mejorar el acceso a la población desde la carretera N-234 que es la principal entrada a la ciudad desde el sur.

En la actualidad, tal y como se puede observar en el plano 2, el cruce se resuelve con una intersección en T, con carriles centrales de espera e incorporación en la N-234 que no cumplen con las longitudes indicadas en la Norma 3.1-IC "Trazado" aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

3.- DATOS INICIALES

3.1.- Cartografía y topografía

Para la realización del presente trabajo se ha tomado como base el plano cartográfico del Ayuntamiento de Teruel. Se trata de una cartografía a escala 1/500 con curvas de nivel cada 0,50 m.

Se ha completado y comprobado en las zonas en que no era así tal y como se refleja en el Anejo nº 2.

3.2.- Estudio geológico-geotécnico

Como Anejo nº 3 se incluye un estudio geológico-geotécnico hecho ex profeso para la zona de ampliación de la glorieta, resultando que el terreno resulta ser Suelo Seleccionado.

3.3.- Servicios Afectados

Para comprobar si algún servicio prestados por diferentes compañías pudiera verse afectado por las obras incluidas en el presente proyecto, se solicitaron los mismos a través de la empresa INKOLAN que agrupa esta información ya que las diferentes compañías no proporcionan información sino es a través de dicho servicio.

Se incluyen en el anejo nº 11 la información facilitada de la que se desprende que las obras previstas no afectarán a ningún servicio según la información obtenida.

En previsión de que apareciesen servicios no detectados durante las obras, se destina una Partida Alzada para su reposición.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Se diseña una glorieta circular teniendo en cuenta las siguientes ventajas:

- La solución glorieta es una solución sencilla, cómoda y segura que permite todos los accesos necesarios incluyendo la conexión con el camino municipal que, tanto de entrada como de salida, da servicio al Palacio de Congresos, a Dinópolis y a la nueva residencia de ancianos.
- Es de rápida y fácil construcción.
- Tiene un presupuesto menos oneroso que cualquier alternativa.
- Ocupa los terrenos de la actual intersección con la excepción de un pequeño tramo de ampliación y de conexión con un camino agrícola.
- Es muy segura ya que obliga a reducir la velocidad de los vehículos en sus movimientos.

Se ha diseñado una glorieta de planta circular de un diámetro exterior de 56 m con una isleta circular de 44,20 m. Se definen distintos ramales que la conecten con los viales existentes.

Con esta solución se solucionan todos los movimientos del actual cruce de forma cómoda y segura conectando a la carretera la actual salida de la nave-taller situada al sureste (actualmente conecta de forma directa a la carretera), y conectando con entrada y salida un camino (actualmente solo de salida) por el que se accede al aparcamiento situado frente al Palacio de Exposiciones y a Dinópolis. Este camino cada vez tiene mayor tráfico puesto que se ha construido una nueva residencia de ancianos junto a él.

La rasante de la nueva intersección se ajustará a la rasante de la carretera actual.

Por otra parte, junto al camino anteriormente descrito se prolongará la acera y un tramo de carril-bici para canalizar de forma segura los movimientos peatonales y ciclistas del entorno.

Para su construcción se demolerán las actuales isletas y ramales de la intersección existente y se realizarán los movimientos de tierras necesarios en la zona en tierras del margen izquierdo de la actual carretera.

Los nuevos viales se construirán con firme nuevo teniendo en cuenta la Instrucción como se describirá más adelante. En el resto de los viales que se mantenga en uso se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo para reforzar y homogeneizar todas las superficies.

El pavimento de las isletas y un metro y medio del interior de la calzada anular será continuo de hormigón HA-25/P/20/I, y se eencintarán con bordillo de hormigón que se pintará alternando los colores blanco y azul. La isleta central y los restos no empleados de la isleta triangular grande de la intersección se plantarán.

Junto al camino de acceso a Dinópolis se construirá un carril-bici y una acera peatonal para conectar los tramos existentes ya que en este tramo no existe este tipo de infraestructura. Tendrá un ancho total de cuatro metros, los dos exteriores serán un carril-bici y el resto una acera peatonal con un pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm de color gris.

Se proyecta la señalización horizontal, vertical, la colocación de carteles de orientación, el balizamiento y la barrera de seguridad necesaria de acuerdo con la Normativa. Teniendo en cuenta la importancia de la intersección, al ser la principal entrada a la ciudad de Teruel por el sur, y que ya existe sobre la N-234 un pórtico de señalización de la intersección actual sobre la N-234 en sentido Valencia, se ha considerado el empleo del mismo sustituyendo los carteles actuales por los nuevos diseñados. Para mantener la homogeneidad en la señalización se proyecta la instalación de un pórtico similar en el otro sentido.

Por último, ya que el presente proyecto no contempla la iluminación de la glorieta, pero sí prevé que en un futuro sea necesaria, se proyecta la instalación de tubos de reserva para la isleta central, se prevén cuatro cruces formados por canalizaciones con cuatro tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm, en los extremos se instalarán arquetas.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Generalidades

De forma resumida, las obras consisten en la realización de los movimientos de tierras, construcción del afirmado y pavimentación, señalización y balizamiento, y las obras complementarias necesarias para la correcta definición de la obra que se acomete.

Trazado

El trazado se ajustará a lo indicado en los planos de planta, que se corresponde con la definición que de la misma se especifica en el Anejo nº 5, donde figuran los suficientes datos para que puedan situarse en el terreno todos y cada uno de los perfiles que la obra.

Así mismo, el perfil longitudinal a construir se encuentra definido en el Documento Número II "PLANOS", con expresión de pendientes de los perfiles, cotas de rasante y terreno, así como los datos de los acuerdos verticales diseñados. Se ha tenido especial atención a la coordinación del trazado en planta y alzado.

Sección tipo

Calzada anular

Teniendo en cuenta que se diseña una glorieta circular con una calzada anular de 56 m de diámetro, de acuerdo con la tabla 10.4 de la Norma 3.1-IC Trazado, el ancho de calzada será de 5,40 m. De este modo, de acuerdo con el punto 10.6.4 la sección tipo de la calzada será:

- Nº de carriles: uno.
- Anchura de carriles: 5,4 m
- Anchura arcenes exteriores: 1,0 m (Pavimentados)
- Anchura arcenes interiores: 0,5 m (Pavimentados).
- Anchura de berma: 0,5 m.

La isleta anular estará encintada con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, pintado alternativamente de azul y blanco. En su interior se extenderá una orla de 1,5 de ancho de pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano. El resto de la isleta se ajardinará.

Ramales de entrada o salida a la glorieta

Los ramales de acceso tendrán un único carril con un ancho en la entrada de 4,0 m con arcenes de 0,50 coincidentes con las isletas separadoras y de 1,5 m el exterior.

Los ramales de salida tendrán un único carril que tendrán una anchura de 7,00 m junto a la isleta separadora que irá disminuyendo hasta los 3,5 m del carril de la actual carretera. Los arcenes tendrán un ancho de 0,50 coincidentes con las isletas separadoras y de 1,5 m el exterior.

Camino agrícola

El camino agrícola tendrá las mismas dimensiones que el resto de los accesos en los primeros 15,00 m. El resto del camino tendrá un ancho total de 5,00 m.

Camino a Dinópolis

El camino de acceso a Dinópolis tendrá dos carriles (uno por sentido) de 3,00 m de anchura con arcenes de 0,50 m pavimentados.

Acera peatonal y carril bici.

El carril bici y la acera peatonal tendrán un ancho total de 4,00 m. Los dos metros junto al camino a Dinópolis se destinarán a carril-bici y estará encintados exteriormente con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura. La acera peatonal tendrá un ancho de 2,00 m en cumplimiento de la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. En su exterior se prolongará la cuneta revestida existente.

Firmes y pavimentos

La composición de las diferentes firmes y pavimentos, según la zona a emplear, se describen en el Anejo nº 6, resumiéndose a continuación:

Firme para zonas con nuevo pavimento.

La construcción de la gran parte de la calzada anular de glorieta y partes de los ramales 5, 6, 7 y 8 se asientan sobre zonas en las que no existe firme bien por ocupación de zonas fuera de la actual intersección o por ocupar zonas en las que existen isletas.

Para el diseño del firme se estará a lo dispuesto en la Norma 6.1-I.C (O. FOM. 3460/2003 de 28 de noviembre) "Secciones de Firmes". Teniendo en cuenta que la categoría del tráfico es la T2 y considerando explanada E2, de acuerdo con el Catálogo de Firmes de la Norma (fig. 2.1) se adopta como sección del firme la 221 formada por 25 cm de zahorra artificial de base sobre la que se extenderá una mezcla bituminosa de 25 cm de espesor.

Por otra parte, de acuerdo con el Dirección del Proyecto, para homogeneizar todas superficies con mezcla bituminosa, la última capa de todas ellas (nuevas o antiguas), estará formada por una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo.

Firme para ampliación en el camino a Dinópolis.

Actualmente, el camino de Dinópolis (ramal 9), tiene en su tramo cercano a la intersección un único sentido por lo que en un tramo debe ser ampliado. Se trata de un camino local de acceso al parque recreativo Dinópolis, al Palacio de Exposiciones y a diversas instalaciones deportivas ubicadas en el entorno. El firme del mismo está formado por una capa de 20 cm de zahorra artificial sobre la que se extiende una capa de mezcla bituminosa con un espesor de 5 cm. Además, se extenderá una capa final de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo

Firme de refuerzo y homogenización en todas las calzadas.

Como se ha indicado, para homogeneizar todas superficies con mezcla bituminosa, la última capa de todas ellas (nuevas o antiguas), estará formada por una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo.

Pavimento del camino agrícola.

El pavimento del camino, salvo en los primeros metros junto a la calzada anular de la glorieta, estará compuesto por una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

Pavimento en isletas.

El pavimento de las isletas y un metro y medio del interior de la calzada anular será continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, y acabado superficial fratasado a mano.

Todas las isletas, salvo la anular, se encintarán con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, y se pintará alternando los colores blanco y azul. La isleta anular se encintará con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, y se pintará alternando los colores blanco y azul.

Pavimento del carril-bici y acera.

Junto al camino de acceso a Dinópolis se construirá un carril-bici y una acera peatonal para conectar los tramos existentes ya que en este tramo no existe este tipo de infraestructura.

El pavimento del carril-bici estará formado por una capa de base granular de zahorra artificial de 20 cm de espesor sobre la que se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf S B50/70 coloreada en rojo. En la parte exterior del carril bici se colocará bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor

La acera contigua al carril bici tendrá un pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm de color gris, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 de 20 cm de espesor.

Drenaje

Las obras proyectadas ocupan la zona de la actual intersección con la excepción de la ampliación necesaria de la calzada anular y el nuevo camino agrícola para mantener la red de caminos existentes. Por lo tanto, el drenaje de la zona ya está resuelto salvo para la construcción de las cunetas necesarias en las zonas de ampliación.

En el Anejo nº 7 se describen brevemente las obras de drenaje transversal existentes.

Las nuevas cunetas necesarias en la zona de ampliación de la calzada anular son continuación de las existentes y se diseñan con las mismas dimensiones. Se trata de cunetas triangulares no revestidas de 1,25 m de ancho y 0,50 m de profundidad. Para la salida de las aguas a través del camino se proyecta la construcción de un paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, con sus correspondientes elementos terminales.

Por último, junto a la acera peatonal existe una cuneta revestida de hormigón HM-20 triangular de 0,60 m de ancho y 0,30 m de profundidad que es necesario prolongar.

En el Anejo nº 7 se describen brevemente las obras de drenaje transversal existentes.

Señalización, balizamiento y defensas.

En el Anejo nº 9 se calcula y describe la señalización horizontal, la señalización vertical, los carteles, el balizamiento y las barreras de seguridad previstas en este proyecto.

Se ha cumplido estrictamente la Normativa vigente con la única excepción de la colocación de los carteles sobre la N-234 sobre pórticos ya que existe uno en la intersección actual en sentido Valencia que se puede aprovechar y por homogeneización sería solo necesario colocar otro en el otro sentido. Además, al tratarse esta intersección la principal entrada a la ciudad de Teruel por el sur, se refuerza la seguridad de esta.

Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta la existencia de un enlace en el p.k. 117,200 de la N-234 que permite el acceso al centro urbano de Teruel y los cambios de sentido necesarios en la N-234, para la ejecución de las obras previstas en el presente Proyecto, se cortará la actual intersección, eliminando totalmente el tráfico rodado desde la glorieta de acceso a Dinópolis y el barrio de la

Fuenfresca de la Avda. de Sagunto de la ciudad. El trazado alternativo se señalizará mediante la colocación de carteles que, una vez terminada la obra se eliminarán. El tráfico de paso en la N-234 se mantendrá durante toda la obra por la actual calzada indicando la existencia de las obras tal y como se describe en el Anejo nº 8.

En la zona de ubicación de la nueva calzada anular la carretera tiene tres carriles: los dos de paso y el central de la actual intersección. La parte sur de la calzada anular es de nueva construcción por lo que se aprovecharán dos de los carriles, el de sentido Zaragoza igual que en la actualidad y el sentido Valencia el central, permitiendo de esta forma la construcción de la nueva calzada anular de forma cómoda y segura.

Para la construcción de las aceras, el carril bici y la ampliación del camino se puede cortar el tráfico desviándolo a través del aparcamiento de Dinópolis.

Por último, para la extensión de la capa de refuerzo en la N-234 se actuará por medias calzadas.

La señalización necesaria se describe en el Anejo nº 8.

Obras complementarias

El presente proyecto no contempla la iluminación de la glorieta, pero sí prevé que en un futuro sea necesaria. Para evitar realizar cortes en los pavimentos se proyecta la instalación de tubos de reserva para la isleta central, se prevén cuatro cruces formados por canalizaciones con cuatro tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm protegidos con prisma de hormigón HM-20 y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho. En los extremos se instalarán arquetas de 40x40x60 cm. libres, construidas de hormigón tipo HM-20 y fondos de grava de 15 cm. de espesor, con cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm.

Plantaciones

La isleta central y los restos no empleados de la isleta triangular grande de la intersección se plantarán. En la isleta central se extenderá un relleno de tierras formando un cono de 1,00 m en el centro, sobre él se extenderá una capa tierra vegetal de 0,20 m de espesor y se plantarán matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de forma aleatoria para reproducir el aspecto del entorno. En los restos libres de la isleta triangular se extenderá tierra vegetal en el 20 % de la superficie y se plantarán de forma aleatoria grupos de matas similares a las descritas.

6.- AFECIONES AMBIENTALES

Según se ha podido comprobar no existe ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000 que esté próxima al trazado de la obra, por lo que en consecuencia no hay que aplicar ninguna medida correctora.

7.- SEGURIDAD Y SALUD

Como Documento V del presente Proyecto se realiza el "Estudio de Seguridad y Salud". En él se indica un Presupuesto de Ejecución Material de TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE euros (3.889,00 €), que está incluido como capítulo VII en el Presupuesto General.

8.- EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 12 se analizan los terrenos que han de ser ocupados para la realización de las obras descritas. Los terrenos afectados pertenecen al término municipal de Teruel. Únicamente es necesario expropiar 1.761 m² de la finca de Referencia Catastral 44900A033000870000U con cultivo labor secano (C) que se ocupará por la ampliación de la glorieta.

9.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del R. D. 105/2.008, de 1 de febrero, en el Anejo nº 17 se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición. En presupuesto se destina una cantidad de 19.037,97 €, en términos de ejecución material, que contempla el coste de estos trabajos.

10.- PRESUPUESTOS

En el Documento IV "PRESUPUESTO" figuran las mediciones de las diferentes unidades de obra.

En algunas unidades del afirmado, las dosificaciones y otros datos básicos, dependen fundamentalmente de las condiciones circunstanciales de la ejecución de las obras. A efectos de determinación de las mediciones necesarias para formular el presupuesto, se han previsto unas dotaciones y valores medios.

En el Anejo nº 15 se incluye la justificación de los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, los cuales se han calculado teniendo en cuenta las posibles procedencias de los distintos materiales, los costes actuales y rendimiento de la mano de obra y de la maquinaria. La mayoría de los precios empleados son los que figuran en la "Base de precios de referencia de la Dirección General de

Carreteras” de la Orden Circular 37/2016, de 29 de enero. Cuando ha sido necesario utilizar un precio que no figura en la citada O.C. se ha calculado con los criterios allí planteados.

Aplicando a las mediciones los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, obtenemos los siguientes presupuestos:

CAP I.- EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES		40.046,39 €
CAP II.- DRENAJE		3.677,42 €
CAP III.- FIRMES Y PAVIMENTOS		149.859,49 €
CAP IV.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS		71.996,90 €
CAP V.- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES		36.444,59 €
CAP VI.- GESTIÓN DE RESIDUOS		19.037,97 €
CAP VII.- SEGURIDAD Y SALUD		3.889,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		324.951,76 €
	13 % Gastos Generales	42.243,73 €
	6 % Beneficio Industrial	19.497,11 €
	SUMA	386.692,60 €
	21 % I.V.A.	81.205,45 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		467.898,05 €

11.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

En el Anejo número 13 se presenta la programación de las obras previstas en el Proyecto, haciéndose un estudio de las unidades más importantes, determinando el tiempo necesario para su construcción. El plazo de programación deducido es de tres (3) meses.

12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el Anejo nº 14 se justifica la clasificación del contratista que con arreglo al Registro debe ostentar el empresario para ejecutar las obras:

- Grupo G.- Viales y pistas
- Subgrupo 4.- Con firmes de mezclas bituminosas
- Categoría 3

13.- FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 16 se justifica la Fórmula de Revisión de Precios aplicable, en su caso, a esta obra, se propone la fórmula nº 141:

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

14.- CONTROL DE CALIDAD

El contratista vendrá obligado al abono de los gastos derivados del control de calidad hasta un máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra (cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado).

15.- ÍNDICE DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO I.- MEMORIA

Memoria General

Anejos a la Memoria

Anejo número 1.- Orden de Estudio

Anejo numero 2.- Topografía.

Anejo número 3.- Estudio geológico-geotécnico.

Anejo número 4.- Estudio de Tráfico

Anejo número 5.- Trazado y replanteo.

Anejo número 6.- Firmes y pavimentos.

Anejo número 7.- Drenaje.

Anejo número 8.- Soluciones propuestas al tráfico durante las obras.

Anejo número 9.- Señalización, balizamiento y defensas.

Anejo número 10.- Obras complementarias y plantaciones.

Anejo número 11.- Servicios Afectados

Anejo número 12.- Expropiaciones

Anejo número 13.- Plan de Obra

Anejo número 14.- Clasificación del Contratista

Anejo número 15.- Justificación de precios.

Anejo número 16.- Fórmula de Revisión de Precios

Anejo número 17.- Estudio de gestión de residuos.

Anejo número 18.- Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010, de eficiencia.

DOCUMENTO II.- PLANOS

1.- Planta de situación e índice de planos.

2.- Planta de estado actual.

3.- Planta General.

4.- Planta de definición geométrica.

5.- Perfiles longitudinales.

6.- Secciones tipo

7.- Perfiles transversales

8.- Planta de demoliciones.

9.- Señalización, balizamiento y defensas.

10.- Obras complementarias

DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO IV.- PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadros de Precios

Presupuesto

DOCUMENTO V.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto

16.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con la Ley se hace constar que se trata de una obra completa susceptible de ser entregada a uso público. El presente Proyecto se ha redactado con sujeción a la legislación vigente y a la Orden de Estudio. Se considera que la solución adoptada está suficientemente justificada por lo que se da por concluido en

Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEMARCACIÓN,



Fdo.- Carlos Casas Nagore



Fdo.- Rafael López Guarga

Anejos a la Memoria

Anejo número 1

Orden de Estudio



MINISTERIO DE FOMENTO
 Dirección General de Carreteras del Estado en Aragón
MINISTERIO DE FOMENTO
 REGISTRO GENERAL
 22 FEB. 2018
 Nº ENTRADA 600
 Nº SALIDA

Ministerio de Fomento
 20 FEB. 2018
 Dirección General de Carreteras
 Subdirección General de Conservación
 SALIDA 349

SECRETARÍA DE ESTADO
 DE INFRAESTRUCTURAS,
 TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL
 DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL
 DE CARRETERAS

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
 CONSERVACIÓN

O F I C I O

S/REF.

N/REF. **ANR /CLV.- ÁREA DE CONSERVACIÓN**

FECHA Madrid, 19/02/2018

UNIDAD DE CARRETERAS

Avda. de Sagunto, nº 1
 44071 - **TERUEL**

ASUNTO

Remisión de Resolución por la que se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-TE-3590: "Mejora de la intersección de la carretera N-234 (P.K. 116) con la carretera N-223 (P.K.0). Conexión de Teruel-Sur."
PROVINCIA DE TERUEL

Para conocimiento y efectos oportunos, adjunto se remite copia de la Resolución de referencia en el Asunto

C. Os ✓

EL JEFE DEL AREA DE CONSERVACIÓN,

Fdo.: Alvaro Navareño Rojo

Traslados:
 Demarcación de Crtas.
 Unidad de Crtas.



Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba la orden de estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-TE- : "Mejora de la intersección de la carretera N-234 (P.K. 116) con la carretera N-223 (P.K. 0). Conexión de Teruel-Sur."

Analizada la solicitud de orden de estudio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, esta Dirección General propone que sea redactado el siguiente estudio:

- Provincia:** TERUEL.
- Tipo:** Proyecto de construcción.
- Situación:** Carretera N-234, P.K. 116+000. Provincia de Teruel.
- Clase:** Seguridad Vial.
- Subclase:** Actuación de mejora de la seguridad vial.
- Tipo:** Mejora de infraestructura.
- Subtipo:** Tratamiento de intersecciones.
- Título Complementario:** Mejora de la intersección de la carretera N-234 (P.K. 116) con la carretera N-223 (P.K. 0). Conexión de Teruel-Sur.
- Obras a proyectar:**
-Transformación en glorieta de la intersección en T existente en el P.K. 116+000 de la N-234.
-Prolongación de acera y construcción de carril bici para encauzamiento de los tráficos peatonales y de ciclistas.
-Reposición de servicios afectados y resto de obras complementarias.
Debe cumplirse la normativa vigente, especialmente lo dispuesto en la Norma de Trazado (3.1-I.C.), en la Guía de Nudos Viarios (O.C. 32/2012), en el R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden FOM 3317/2010 (eficiencia en obras públicas del Ministerio de Fomento).
- Indicaciones:** Debe estudiarse la necesidad de iluminación de la glorieta en el P.K. 116+000 de la N-234 y sus accesos por razones de seguridad vial.
- Incidencia:** El proyecto contempla expropiaciones.
- Presupuesto aproximado:** Se estima como presupuesto de licitación sin IVA: 398.237,14 €. IVA (21%): 83.269,80 €. En cumplimiento de la orden FOM/3317/2010, si durante la redacción del proyecto se estima que el presupuesto inicialmente autorizado va a superarse, deberá solicitarse una modificación de la Orden de Estudio exponiendo las razones que justifican el aumento de cada partida de forma desglosada y estableciendo el nuevo presupuesto que se propone.
- Programación del proyecto:** Tres (3) meses.

El Jefe de Servicio

Fdo.: Eduardo Santiago Recuerda

El Jefe del Área de Conservación

Fdo.: Álvaro Navareño Rojo

Aprobada

Madrid, 13 de febrero del 2018
El Subdirector General de Conservación

Fdo.: Jaime López-Cuervo Abad

Anejo número 2

Topografía

INDICE

1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO DEL TRABAJO

1.2.- SITUACIÓN

1.3.- SISTEMA DE COORDENADAS

1.4.- METODOLOGÍA

1.5.- LISTADO DE COORDENADAS

1.6.- INSTRUMENTOS UTILIZADOS

1.- MEMORIA.-

1.1.- OBJETO DEL TRABAJO

La finalidad del presente trabajo es la obtención de la cartografía actualizada en la zona de intersección de la Avda. Sagunto con la N-234, a escala 1:500 con una equidistancia entre curvas de nivel de 0.5m.

1.2.- SITUACIÓN



1.3.- SISTEMA DE COORDENADAS

El trabajo se ha realizado en el sistema oficial de coordenadas cartesianas U.T.M. – ETRS 89, y sus altitudes están referidas al nivel medio del mar en Alicante.

Los datos de partida se han obtenido a partir de la Red Urbana de referencias Topográficas.

1.4.- METODOLOGÍA

Primeramente se reconoció la zona de trabajo, identificando los vértices a utilizar; partiendo de éstos y utilizando técnicas GPS con posicionamiento en tiempo real a través de la red GNSS de Aragón ARAGEA se obtuvieron los datos para definir perfectamente la planimetría y la altimetría del terreno.

Una vez calculadas las coordenadas se dibujó el plano correspondiente a escala 1/500, con equidistancia entre curvas de nivel de 0,5 m. integrándolo perfectamente en la cartografía oficial.

1.6.- LISTADO DE COORDENADAS

PTO	X	Y	Z
1	662889.198	4466350.860	959.853
2	662868.065	4466347.240	959.359
3	662843.231	4466343.428	958.952
4	662823.871	4466340.167	958.540
5	662799.114	4466335.046	958.025
6	662778.021	4466329.959	957.563
7	662762.250	4466326.246	957.263
8	662742.432	4466320.557	956.806
9	662714.684	4466311.409	956.118
10	662697.641	4466305.588	955.697
11	662678.649	4466298.346	955.233
12	662659.537	4466290.445	954.666
13	662639.513	4466281.541	954.104
14	662633.659	4466278.867	953.981
15	662646.356	4466284.604	954.335
16	662650.157	4466282.752	954.265
17	662654.176	4466281.235	954.270
18	662660.616	4466282.419	954.297
19	662675.430	4466289.731	954.735
20	662688.960	4466295.511	955.201
21	662702.871	4466300.705	955.474
22	662714.704	4466305.215	955.735
23	662727.832	4466309.617	956.028
24	662741.880	4466313.871	956.366

PTO	X	Y	Z
25	662751.165	4466316.336	956.558
26	662762.486	4466318.068	956.767
27	662761.475	4466322.012	956.859
28	662750.512	4466319.444	956.667
29	662739.063	4466316.053	956.384
30	662723.197	4466311.153	956.046
31	662707.761	4466306.038	955.717
32	662688.318	4466298.938	955.259
33	662673.163	4466292.815	954.803
34	662661.012	4466287.992	954.495
35	662659.904	4466287.923	954.545
36	662658.569	4466289.972	954.672
37	662680.695	4466298.116	955.333
38	662632.066	4466278.123	953.960
39	662617.495	4466271.074	953.489
40	662601.649	4466262.939	953.003
41	662579.907	4466251.682	952.325
42	662561.291	4466241.794	951.785
43	662548.379	4466234.959	951.422
44	662534.995	4466227.450	950.960
45	662522.342	4466219.030	950.538
46	662512.896	4466212.520	950.205
47	662506.201	4466222.517	950.454
48	662521.168	4466232.719	950.898
49	662534.394	4466241.218	951.397
50	662551.126	4466251.457	952.025
51	662571.002	4466263.094	952.624
52	662592.275	4466274.795	953.261
53	662612.508	4466285.561	953.814
54	662630.022	4466295.154	954.197
55	662644.031	4466303.089	954.593
56	662652.055	4466308.306	954.789
57	662657.269	4466313.068	955.000
58	662661.369	4466318.629	955.101
59	662664.819	4466325.728	955.211
60	662666.879	4466332.639	955.351
61	662667.456	4466339.852	955.434
62	662665.866	4466346.433	955.454
63	662662.011	4466352.910	955.448
64	662658.247	4466357.237	955.404
65	662654.776	4466360.033	955.302
66	662657.273	4466332.530	954.332
67	662634.754	4466278.050	953.756

PTO	X	Y	Z
68	662638.732	4466279.365	953.778
69	662647.589	4466278.968	954.111
70	662655.549	4466280.182	954.102
71	662661.871	4466282.141	954.157
72	662672.730	4466287.261	954.654
73	662682.699	4466290.393	954.508
74	662684.505	4466292.262	955.000
75	662701.290	4466299.089	955.433
76	662713.961	4466303.649	955.710
77	662728.174	4466308.629	955.999
78	662741.606	4466312.851	956.356
79	662753.987	4466315.788	956.498
80	662758.336	4466316.451	956.618
81	662762.772	4466316.829	956.706
82	662767.468	4466316.684	956.632
83	662775.053	4466315.099	956.591
84	662776.535	4466314.546	956.614
85	662778.820	4466311.661	956.668
86	662778.413	4466306.779	956.734
87	662778.465	4466306.500	955.861
88	662778.425	4466305.953	955.847
89	662778.711	4466305.489	955.726
90	662778.135	4466305.042	955.328
91	662774.336	4466305.430	954.968
92	662775.319	4466309.710	955.302
93	662775.458	4466312.563	955.673
94	662775.832	4466312.588	955.118
95	662775.702	4466310.206	955.093
96	662775.633	4466309.541	953.492
97	662774.750	4466305.491	953.290
98	662777.946	4466305.314	953.551
99	662778.416	4466308.542	954.053
100	662778.436	4466308.839	955.135
101	662778.647	4466311.656	955.017
102	662776.879	4466313.839	955.138
103	662768.443	4466318.557	956.765
104	662774.626	4466317.227	956.729
105	662775.668	4466316.647	956.723
106	662779.407	4466312.463	956.455
107	662780.018	4466307.823	955.911
108	662779.629	4466305.820	955.664
109	662778.007	4466303.685	955.379
110	662775.386	4466296.250	955.166

PTO	X	Y	Z
111	662773.200	4466288.893	955.078
112	662771.795	4466280.975	955.054
113	662769.877	4466267.684	954.933
114	662768.877	4466251.149	954.765
115	662766.569	4466236.940	954.711
116	662764.921	4466225.814	954.527
117	662764.152	4466218.172	954.468
118	662762.559	4466211.360	954.385
119	662766.429	4466210.187	954.499
120	662768.057	4466221.760	954.495
121	662768.371	4466224.675	954.502
122	662770.665	4466237.438	954.697
123	662767.701	4466238.923	954.738
124	662772.106	4466244.391	954.886
125	662772.780	4466254.249	954.860
126	662773.585	4466271.721	954.937
127	662776.886	4466289.109	955.028
128	662778.459	4466292.494	955.072
129	662779.461	4466293.274	955.139
130	662784.027	4466301.197	955.561
131	662788.777	4466319.237	956.901
132	662789.478	4466320.041	957.026
133	662793.089	4466320.085	957.229
134	662789.619	4466319.794	957.072
135	662784.795	4466298.828	955.439
136	662782.416	4466293.436	955.160
137	662774.391	4466304.798	955.209
138	662772.275	4466288.050	954.987
139	662770.208	4466276.627	954.947
140	662767.703	4466258.453	954.745
141	662766.208	4466238.605	954.743
142	662761.944	4466217.203	954.301
143	662759.935	4466208.454	954.269
144	662756.333	4466197.610	954.426
145	662754.503	4466191.622	954.422
146	662752.924	4466192.264	953.308
147	662757.321	4466206.246	953.330
148	662760.883	4466219.850	953.536
149	662765.154	4466245.827	953.787
150	662767.439	4466264.271	954.278
151	662771.184	4466290.169	954.594
152	662771.936	4466296.813	954.785
153	662773.431	4466303.933	954.950

PTO	X	Y	Z
154	662773.100	4466306.519	954.881
155	662769.648	4466310.879	954.957
156	662762.682	4466312.828	955.049
157	662748.354	4466310.994	954.852
158	662734.147	4466306.504	954.612
159	662718.369	4466301.686	954.579
160	662702.812	4466296.763	954.514
161	662698.107	4466295.032	954.468
162	662682.859	4466288.527	954.169
163	662670.570	4466282.987	953.645
164	662660.623	4466278.429	953.399
165	662654.326	4466277.070	953.443
166	662651.796	4466265.028	953.244
167	662649.479	4466256.169	953.167
168	662646.360	4466243.665	952.849
169	662642.828	4466232.115	952.981
170	662640.139	4466224.570	953.242
171	662637.403	4466220.834	953.431
172	662646.448	4466215.897	952.992
173	662661.641	4466205.413	952.317
174	662679.062	4466197.116	951.938
175	662693.449	4466189.792	951.948
176	662710.887	4466180.153	951.898
177	662720.493	4466195.400	952.323
178	662707.105	4466207.843	952.317
179	662689.884	4466216.969	952.376
180	662693.556	4466235.769	952.990
181	662719.884	4466231.404	953.058
182	662734.980	4466230.026	953.365
183	662740.783	4466254.274	953.556
184	662712.913	4466259.131	953.364
185	662689.982	4466265.003	953.200
186	662701.251	4466281.380	954.181
187	662717.263	4466286.355	954.332
188	662736.251	4466288.951	954.375
189	662756.585	4466292.677	954.524
190	662831.086	4466358.214	959.196
191	662833.332	4466357.959	959.261
192	662833.875	4466357.485	959.265
193	662833.266	4466356.931	959.172
194	662816.336	4466353.899	958.731
195	662795.631	4466349.851	958.272
196	662774.312	4466345.092	957.875

PTO	X	Y	Z
197	662757.841	4466340.799	957.510
198	662737.855	4466334.767	957.027
199	662723.704	4466330.290	956.737
200	662714.063	4466327.120	956.499
201	662704.774	4466323.958	956.261
202	662703.911	4466323.960	956.271
203	662703.718	4466324.562	956.278
204	662770.327	4466347.065	957.771
205	662773.158	4466347.685	957.637
206	662772.125	4466351.611	957.695
207	662769.432	4466350.981	957.614
208	662771.457	4466347.684	956.093

1.7.- INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para la realización del trabajo se han utilizado equipos GPS multifrecuencia de Trimble modelo R8 con tecnología GNSS cuyas características se adjuntan a continuación.

HOJA DE DATOS



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Tecnología Trimble R-Track™ para compatibilidad con sistemas GNSS

Combinación de una avanzada tecnología de receptor y un probado diseño del sistema

Tecnologías inalámbricas para lograr flexibilidad y la comodidad de uso sin cables

Opciones de comunicación base y móvil que se adaptan a cualquier aplicación

Un importante componente del concepto Connected Site



El Sistema GNSS Trimble® R8 combina un receptor GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite) con canales y frecuencias múltiples, su antena y un radio-enlace de datos en una sola unidad compacta. El Trimble R8 es la combinación de una avanzada tecnología de receptor y un diseño de sistema comprobado para brindar el máximo de precisión y productividad.

TECNOLOGÍA TRIMBLE R-TRACK PARA UNA COMPLETA COMPATIBILIDAD CON SISTEMAS GNSS

Impulsado por un motor RTK mejorado, la tecnología Trimble R-Track es compatible con las modernas señales GPS L2C y L5 y GLONASS L1/L2. Las señales GNSS están capacitadas para ofrecer a los topógrafos profesionales verdaderos beneficios en la obra.

Con el constante desarrollo de los sistemas GNSS en el mundo, las grandes y pequeñas empresas de topografía pueden estar confiadas en que su inversión en un sistema GNSS Trimble estará protegida¹. Trimble es ya un referente en el ámbito de la tecnología GPS y seguirá liderando la industria en cuanto a la compatibilidad con los GNSS.

PROBADO DISEÑO DEL SISTEMA

Desde el potente software de campo de Trimble al receptor mismo, el diseño general del sistema GNSS Trimble R8 ha sido analizado, probado y demostrado. Trabajando como equipo móvil ofrece una solución robusta, ligera y funciona sin cables, para brindar una incomparable ergonomía en el campo. Como estación base proporciona la máxima flexibilidad y también funciona de manera inalámbrica: utilice el Trimble R8 como base o móvil según las necesidades de cada trabajo.

La variedad de opciones de comunicación del sistema GNSS Trimble R8 incluye:

- Una opción de radio interna de 450 MHz para su uso como estación base sin cables

- Una opción de GSM/GPRS interna para permitir la conectividad a Internet y su uso como estación móvil en una red Trimble VRS™

Simplymente escoja el modelo Trimble R8 que mejor se ajuste a sus necesidades.

LA SOLUCIÓN INTEGRATED SURVEYING ORIGINAL Y MUCHO MÁS

El sistema GNSS Trimble R8 está diseñado para ser compatible con la solución original Integrated Surveying™ de Trimble. Combine sus datos ópticos y de GPS en un archivo de trabajo en un potente software Trimble de campo, como es el Trimble Survey Controller™. Transfiera el trabajo de una manera sencilla al software Trimble de oficina para su procesamiento.

El Trimble R8 también se puede utilizar como parte de un móvil Trimble® IS. Simplymente agregue un prisma al jalón del móvil y combine el Trimble R8 con un sistema óptico robótico como la Estación Total Trimble® S6. Esta solución integrada le permite aprovechar al máximo lo mejor de ambas técnicas de levantamiento topográfico para lograr en el campo una eficiencia incluso mayor.

Siempre que se enfrente a un nuevo reto topográfico, la confianza depositada por su parte en Trimble pone a su disposición las herramientas y técnicas correctas, incluida la tecnología GNSS. Cada sistema Trimble se integra a la perfección mediante flujos de trabajo y tecnologías en común, haciendo de su sitio de trabajo cotidiano un lugar donde el resultado final representa mucho más que la suma de sus partes: Bienvenido al Connected Site.

¹ Adicionalmente, las divisiones de investigación y desarrollo de Trimble ya están trabajando con el personal del sistema de navegación Galileo para asegurar los beneficios de este nuevo GNSS antes de que el sistema entre en funcionamiento.



SISTEMA GNSS TRIMBLE R8

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Mediciones

- Tecnología Trimble R-Track
- Chip GNSS topográfico personalizado Trimble Maxwell™ avanzado
- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancia de GNSS
- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancia sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y una respuesta de alta dinámica
- Medidas de fase portadora de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Las razones de señal-ruido de L1, L2 y L5 se señalan en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- 72 Canales:
 - Código GPS L1 C/A, Transportador de Ciclo Completo L2C, L1/L2/L5¹
 - Código GLONASS L1 C/A, Código L1 P, Código L2P, Transportador de Ciclo Completo L1/L2
- 4 canales adicionales para soporte SBAS WAAS/EGNOS

Posicionamiento GPS de código diferencial²

Horizontal	±0,25 m + 1 ppm RMS
Vertical	±0,50 m + 1 ppm RMS
Precisión de posicionamiento WAAS diferencial ³	Por lo general <5 m 3DRMS

Levantamientos GPS estáticos y FastStatic (estáticos rápidos)⁴

Horizontal	±5 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	±5 mm + 1 ppm RMS

Levantamientos cinemáticos⁵

Horizontal	±10 mm + 1 ppm RMS
Vertical	±20 mm + 1 ppm RMS
Tiempo de inicialización ⁶	Típico <10 seg
Fiabilidad en la inicialización ⁷	Típico >99,9%

HARDWARE

Físicas

Dimensiones (AnchoxAlto)	19 cm (7,5 pulg) x 11,2 cm (4,4 pulg), incluyendo los conectores
Peso	1,35 kg (2,97 lb) con la batería interna, radio interna, antena UHF estándar. Móvil RTK completo de 3,71 kg (8,18 lb) incluyendo las baterías, el jalón, el controlador y el soporte

Temperatura⁸

De funcionamiento	-40 °C a +65 °C (-40 °F a +149 °F)
De almacenamiento	-40 °C a +75 °C (-40 °F a +167 °F)
Humedad	100%, con condensación
Impermeable/Resistente al polvo	Cumple el estándar IP67 de resistencia al polvo; protección frente a inmersiones temporales de 1 m (3,28 pies)

© 2005-2007, Trimble Navigation Limited. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited, registradas en los Estados Unidos y en otros países. Integrated Surveying, Maxwell, R-Track, Trimble Survey Controller y VRS son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited. La marca con el símbolo Bluetooth y los logos son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y todo uso de dichas marcas por parte de Trimble Navigation Limited es bajo licencia. Todas las otras marcas son propiedad de sus respectivos titulares. NF 022643-079F-E (05/07)

Golpes y vibraciones Ha sido probado y cumple con los siguientes estándares medioambientales:
 Golpes Apagado: ha sido diseñado para resistir caídas de hasta 2 m (6,6 pies) sobre hormigón.
 Encendido: de diente de sierra hasta 40 G, 10 msec
 Vibraciones Cumple con el estándar MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1

Eléctricas

- Entrada de alimentación externa de 11 a 28 V CC con protección contra sobretensión en el puerto 1 (Lemo de 7 pines)
- Batería de litio-ion recargable, extraíble de 7,4 V, 2,4 Ah en un compartimiento interno para batería. El consumo de alimentación es <3,1 W, en el modo RTK con radio interna. Tiempos de funcionamiento con la batería interna:
 - De 450 MHz con capacidad de recepción solamente unas 5,3 horas; puede variar según la temperatura
 - De 450 MHz con capacidad de recepción/transmisión unas 3,5 horas; puede variar según la temperatura y la velocidad de datos inalámbrica
 - Con GSM/GPRS unas 3,8 horas; puede variar según la temperatura
- Certificación Clase B Parte 15, 22, 24 de la certificación FCC, 850/1900 MHz Clase 10 con módulo GSM/GPRS. Con aprobación de marca de tipo CE y marca (tic) C

Comunicaciones y almacenamiento de datos

- Serie de 3 cables (Lemo de 7 pines) en el puerto 1. Serie RS-232 completo en el puerto 2 (Dsub de 9 pines)
- Opción de radio receptora/transmisora de 450 MHz, totalmente integrada y sellada:
 - Potencia de transmisión: 0,5 W
 - Rango⁹: por lo general de 3-5 km / 10 km óptimo
- Opción GSM/GPRS totalmente integrada y sellada¹⁰
- Puerto de comunicaciones totalmente integrado y sellado de 2,4 GHz (Bluetooth®)¹¹
- Soporte para teléfono celular externo para los módems GSM/GPRS/CDPD para operaciones RTK y VRS
- Almacenamiento de datos en 11 MB de memoria interna: 302 horas de observables brutos en función del registro de datos de 6 satélites en intervalos de 15 segundos
- Posicionamiento a 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz y 10 Hz
- Entrada y salida CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0
- 16 salidas NMEA. Salidas GSOF y RT17. Compatible con fase portadora suavizada y BINEX

¹ La disponibilidad del código L5 y la señal L5 depende del Gobierno de los Estados Unidos.

² La precisión y fiabilidad están sujetas a anomalías tales como la trayectoria múltiple, obstrucciones, la geometría de los satélites y las condiciones atmosféricas. Siempre cumpla con las prácticas topográficas recomendadas.

³ Depende del funcionamiento del sistema WAAS/EGNOS.

⁴ Puede verse afectado por las condiciones atmosféricas, las señales de trayectoria múltiple, las obstrucciones y la geometría de los satélites.

⁵ Puede verse afectado por las condiciones atmosféricas, las señales de trayectoria múltiple y la geometría de los satélites. La fiabilidad de inicialización se controla continuamente a fin de asegurar la más alta calidad.

⁶ Normalmente, el receptor funcionará hasta -40 °C, la capacidad normal de las baterías internas está fijada en -20 °C.

⁷ Varía con el terreno y las condiciones operativas.

⁸ Las aplicaciones del tipo de tecnología Bluetooth son específicas según el país. Contacte al representante u oficina local de Trimble para obtener más información.

⁹ Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.



AMÉRICA DEL NORTE

Trimble Engineering & Construction Group
 5475 Kellerburger Road
 Dayton, Ohio 45424-1099 • EE.UU.
 800-538-7800
 (Teléfono sin cargo)
 Teléfono +1-937-245-5154
 Fax +1-937-233-9441

EUROPA

Trimble GmbH
 Am Prime Parc 11
 65479 Raunheim • ALEMANIA
 Teléfono +49-6142-2100-0
 Fax +49-6142-2100-550

ASIA-PACIFICO

Trimble Navigation
 Singapore Pty Limited
 80 Marine Parade Road
 #22-06, Parkway Parade
 Singapore 449269 • SINGAPUR
 Teléfono +65-6348-2212
 Fax +65-6348-2232



www.trimble.com

Anejo número 3

Estudio Geológico-Geotécnico

REFERENCIA DOCUMENTO:

ESTUDIO GEOTÉCNICO 01/18/1/0113

OBRA Y SITUACIÓN:

**GLORIETA DE INTERSECCIÓN ENTRE
CARRETERA N-234 Y AVENIDA DE SAGUNTO
EN TERUEL**

CLIENTE:

PERFIL 7, S.L.

FECHA:

ABRIL DE 2018



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Trabajos realizados	2
2.1. Calicata Mecánica	2
2.2. Trabajos de Laboratorio	3
3. Modelo geológico del terreno	5
4. Caracterización geotécnica de los materiales	7
4.1. Rellenos antrópicos	7
4.2. Recubrimiento cuaternario	7
5. Caracterización geotécnica del trazado	8
6. Sismicidad	8
7. Explanadas	9

ANEXO Nº 1: PLANO DE SITUACIÓN

ANEXO Nº 2: CALICATA MECÁNICA

ANEXO Nº 3: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO Nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

La empresa PERFIL 7, S.L. encarga a Geotecnia, Desarrollo y Servicios, S.A. la realización del estudio geológico-geotécnico del proyecto de estudio previo para el nuevo diseño de la intersección entre la Ctra. N-234 y la Avenida de Sagunto, en la localidad de Teruel.

La solución de intersección será tipo glorieta, y se puede ver en el plano de situación del Anexo nº 1.

Con el presente informe se pretende definir geológicamente el emplazamiento de dicha glorieta, caracterizar los materiales existentes en la zona de estudio y establecer la explanada.

Para ello se han realizado los siguientes trabajos:

- Una (1) calicata mecánica para el reconocimiento del terreno mediante retroexcavadora mixta.
- Muestreo del material obtenido en la calicata.
- Ensayos de laboratorio de las muestras obtenidas.
- Elaboración del informe.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos realizados han consistido en la realización de una (1) calicata mecánica de reconocimiento mediante retroexcavadora mixta, recogida de muestra y ensayos de laboratorio de la muestra obtenida.

La ubicación de la misma se puede observar en el plano que se adjunta en Anexo nº 2.

2.1. CALICATA MECÁNICA

Se ha realizado una (1) calicata mediante retroexcavadora mixta JCB, el día 26 de marzo de 2018.

La situación, ubicación y profundidad excavada de la calicata se muestra en el siguiente cuadro:

Calicata	Situación (P.K.)	Coordenadas*			Profundidad excavada (m)
		x	y	z	
C-1	0+000 Eje Dcho. traza	662707.0	4466293.0	959.0	1.80

Tabla 1.- Calicata mecánica.

* UTM ED50 HUSO 30

La muestra obtenida en la calicata ha sido tomada manualmente mediante pala desde el cazo de la excavadora y guardada en saco sellado para su transporte al laboratorio.

La muestra obtenida, su litología, referencia y su profundidad se muestra en la siguiente tabla:

Calicata	Litología	Profundidad (m)	Referencia
C-1	Grava poligénica	1.80	.2018/42

Tabla 2.- Muestra obtenida en la calicata realizada.

En el Anexo nº 2 se incluye el gráfico de la columna de la calicata, en la que se incluye la descripción de los distintos tramos litológicos diferenciados y la profundidad de la muestra tomada.

Nivel freático

No se ha detectado la presencia del nivel freático en la totalidad de la profundidad investigada.

2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los ensayos geotécnicos de laboratorio permiten obtener distintos parámetros del terreno en unas condiciones determinadas controladas durante su ejecución, a menudo alejadas de las naturales.

Generalmente, en laboratorio se pueden llevar a cabo ensayos para la determinación de parámetros del suelo relacionados con su composición física, su estado, sus características químicas, su resistencia, su deformabilidad y su comportamiento durante procesos de compactación artificial.

Los ensayos de laboratorio efectuados en la presente campaña, así como las normas que regulan el procedimiento operativo en cada caso, se listan a continuación.

Los ensayos de laboratorio se han efectuado en los laboratorios de GEODESER, S.A., acreditados por el Gobierno de Aragón en las áreas GTC, GTL, VSF, VSG y EHC.

A continuación se listan los ensayos de laboratorio realizados y se hace referencia a la normativa que regula el procedimiento de ejecución en cada caso:

Descripción	UNE	NLT
Preparación de muestras para los ensayos de suelos	103100/95	
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	103101/95	
Determinación del límite líquido de un suelo	103103/94	
Determinación del límite plástico de un suelo	103104/93	
Determinación de la humedad mediante secado en estufa	103300/93	
Determinación del contenido en sales solubles		114/99
Determinación del contenido en yesos	103201/96	
Determinación del contenido en materia orgánica	103204/93	

Tabla 3.- Relación de ensayos realizados y normativa utilizada en su ejecución.

Los resultados obtenidos de la muestra ensayada y su clasificación se muestran en la siguiente tabla:

Calicata		C-1
Prof. muestra (m)		1.80
Litología		Grava poligénica
Granulometría (% pasa)	> 2 mm	60.0
	2 – 0.080 mm	25.5
	< 0.080 mm	14.5
Límites Atterberg	WL	No plástico
	WP	No plástico
	IP	No plástico
Humedad (%)		6.81
Sales solubles (%)		0.16
Yesos (%)		0.07
Materia orgánica (%)		0.10
Clasificación	SUCS	GM
	PG3	Suelo Seleccionado

Tabla 4.- Resultados de los ensayos de laboratorio.

Los boletines de los ensayos de laboratorio se pueden ver en el Anexo nº 3.

3. MODELO GEOLÓGICO DEL TERRENO

Marco geológico general

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa dentro del dominio de la Fosa de Teruel-Alfambra, accidente tectónico de orientación NNE-SSO de más de 100km de longitud y que afecta fundamentalmente a materiales mesozoicos.

Esta fosa tectónica, de carácter distensivo y sobreimpuesta a la estructura general plegada de la región, se ha desarrollado a favor de sistemas de fallas en relevo que afectan al zócalo mesozoico.

El relleno de la depresión generada por la apertura de la fosa se efectúa con materiales continentales que abarcan prácticamente todo el Mioceno y que se depositan en sistemas de abanicos aluviales adosados al borde de cuenca y que gradan a términos lacustres someros y palustres, con episodios evaporíticos, hacia el interior de la cuenca.

Se diferencian tres facies distintas en los materiales de relleno de dicha fosa:

Las facies detríticas, denominadas como Serie roja, corresponden a las lutitas, areniscas y conglomerados de tonalidades rojas que se localizan de forma adosada al borde de la fosa.

Las facies carbonatadas (Serie blanca) agrupan a una serie de materiales calizos y margosos con arcillas lignitosas que representan la gradación hacia zonas más interiores de la cuenca, en las que se instalan sistemas lacustres someros.

Finalmente, las facies evaporíticas están representadas por yesos y margas, evidenciando la existencia de periodos de desecación parcial y precipitación de evaporitas.

De forma discontinua se han depositado sedimentos cuaternarios, fundamentalmente los correspondientes a la acción dinámica de los ríos que drenan la zona y a los depósitos de ladera y fondo de barranco.

En la figura nº 1, Mapa geológico escala 1:50.000 correspondiente a las hojas 567 (Teruel) y 590 (La Puebla de Valverde) se puede observar el contexto geológico del emplazamiento.

La zona de estudio se sitúa directamente sobre un nivel de recubrimiento cuaternario depositado a su vez sobre materiales terciarios pertenecientes a la denominada Serie Roja, constituida en esta área por lutitas de color rojizo con yesos.

Contexto geotécnico

En la Hoja 47 del Mapa Geotécnico General publicado por el IGME, la zona estudiada pertenece al dominio denominado Área III₂ y caracterizado por arcillas, areniscas, conglomerados, niveles de caliza y yesos

Concretamente, la ciudad de Teruel se localiza sobre el conjunto litológico denominado T5-7-14 representado por arcillas, conglomerados y yesos.

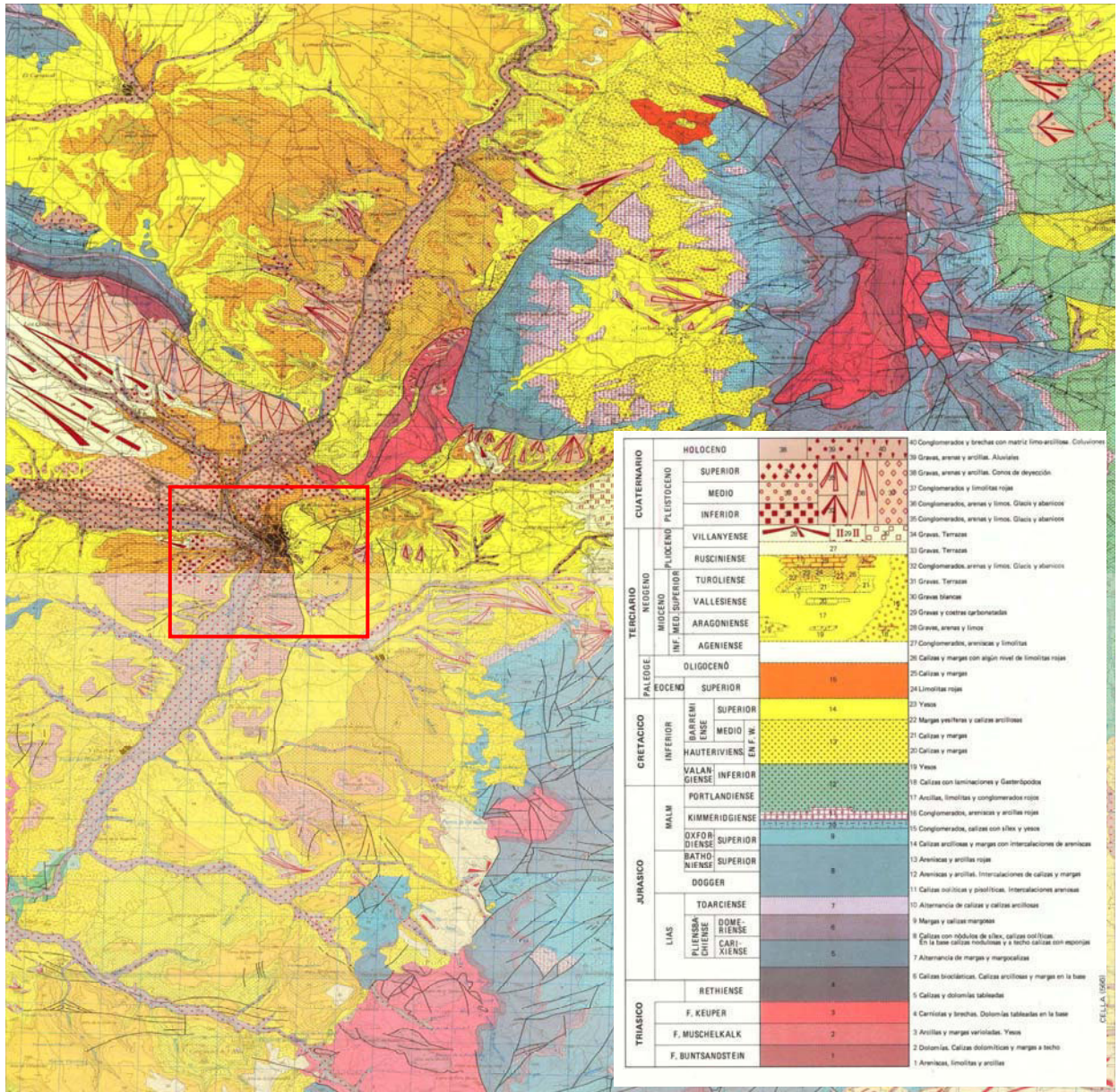


Figura 1. Mapa geológico de la zona de estudio

Las características principales de estos materiales son su capacidad de carga media, así como los asentamientos medios que pueden experimentar, se les atribuye una permeabilidad baja que condiciona el drenaje por escorrentía superficial y se asumen estables los taludes en condiciones naturales, potencialmente más inestables bajo la acción del hombre.

Según los trabajos efectuados, se constata que el área de estudio queda dentro de la Zona III₂, formado en este punto por lutitas rojas.

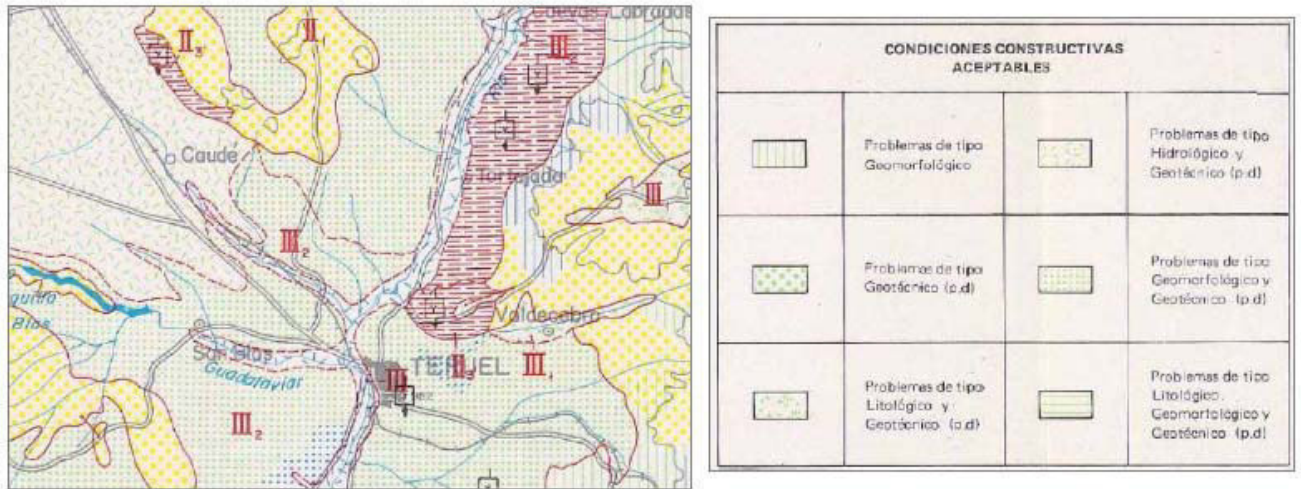


Figura 2. Detalle modificado del Mapa Geotécnico E: 1:200.000 editado por el IGME, Hoja nº 47 (Teruel); a la derecha, Leyenda.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Según la calicata realizada, se pueden diferenciar dos grupos principales de materiales. Por un lado rellenos antrópicos y por otro materiales del recubrimiento cuaternario representados por gravas poligénicas.

4.1. RELLENOS ANTRÓPICOS

Aparecen representados hasta 1.20 m de profundidad por grava heterométrica y poligénica de matriz arenoarcillosa marrón rojiza con cantos subredondeados hasta decimétricos (<40 cm). Aparecen secas en general.

No se han realizado ensayos de laboratorio en estos materiales.

4.2. RECUBRIMIENTO CUATERNARIO

Se reconoce hasta una profundidad de 1.80 m, y está constituido por grava heterométrica y poligénica de matriz arenoarcillosa marrón ocre con cantos subredondeados hasta decimétricos (<25 cm).

Se han realizado diferentes ensayos de laboratorio de la muestra obtenida en la calicata C-1 a 1.80 m de profundidad.

Así pues, estas gravas presentan una fracción fina (<0.080 mm) del 14.5%, una fracción gruesa (>2 mm) del 60.0% y una fracción intermedia del 25.5%.

En el ensayo de límites de Atterberg resultan No plásticas.

En base a estos datos y según los criterios del SUCS, se puede clasificar como un suelo GM (grava limosa con arena).

Su humedad natural es de 6.81 %.

De los ensayos químicos se desprende un contenido en materia orgánica de 0.10%, con un contenido en yesos del 0.07% y un contenido en sales solubles del 0.16%.

El conjunto de estos valores permiten clasificar estas gravas como un suelo Seleccionado según los criterios del PG-3/02.

5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TRAZADO

La glorieta proyectada se ubica parcialmente sobre el trazado existente de la carretera N-234 así como sobre los viales de conexión entre ésta y la Avenida de Sagunto, y sobre campos de cultivo anexos a la zona de estudio. De esta forma, la traza discurre principalmente sobre los rellenos antrópicos de explanación generados durante la construcción de la carretera y los viales.

Así pues, señalamos que se puede encontrar un espesor de hasta 20-30 cm de tierra de cultivo en los campos anexos a la glorieta proyectada.

La litología de los rellenos antrópicos está integrada por grava heterométrica y poligénica de matriz arenoarcillosa marrón rojiza con cantos subredondeados hasta decimétricos (<40 cm), reconocidos hasta 1.20 m en la calicata realizada.

Infrayacente a los rellenos encontramos las gravas del recubrimiento cuaternario (Suelo Seleccionado), con una potencia reconocida de 0.60 m en la calicata realizada.

6. SISMICIDAD

Han sido analizadas de manera global las características sísmicas de la zona siguiendo las especificaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de diciembre y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 244 de 11 de octubre de 2002.

En el presente caso, la zona de estudio presenta una aceleración sísmica básica (a_b), inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad, con un coeficiente de contribución $K_v = 1$.

La clasificación de la estructura se corresponde con "Construcción de Normal Importancia", edificación cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Como en este caso la aceleración sísmica básica (a_b) no es superior a 0.04g (Figura 2), no es preceptiva la aplicación de la norma y el proyectista puede no tener en consideración la acción sísmica para el estudio de elementos o estructuras tal y como se indica en la citada norma.

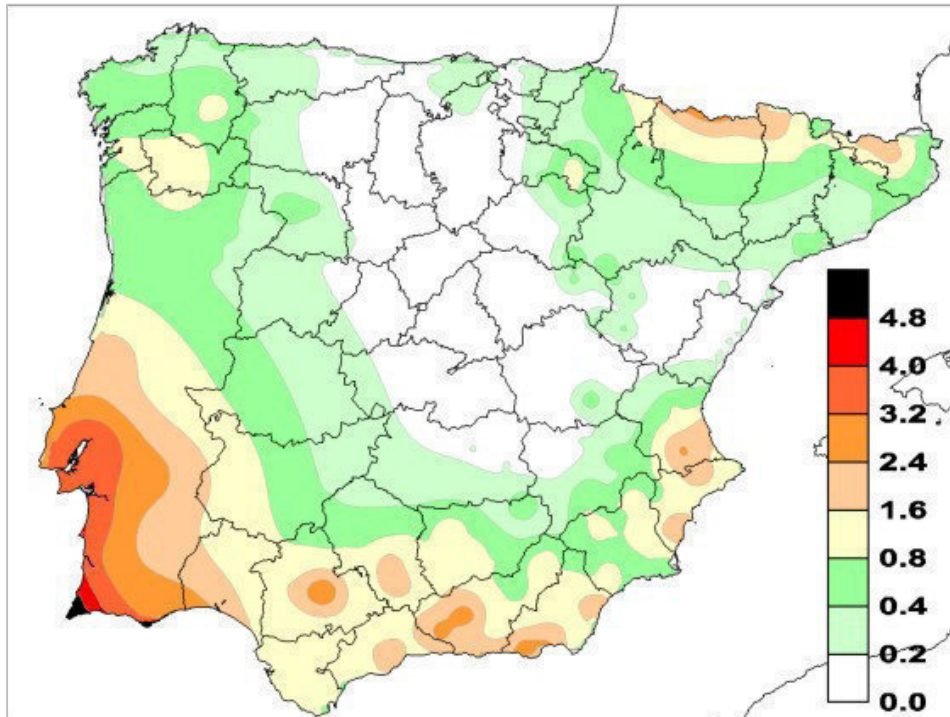


Figura 3.- Mapa de peligrosidad sísmica de la Península Ibérica.

7. EXPLANADAS

La definición de los diferentes tipos de explanadas viene determinada por la Norma 6.1-IC de la orden circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes, donde se establecen tres categorías de explanadas E1, E2 y E3 según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{V2}) obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", estableciéndose los siguientes valores:

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
E_{V2}	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 5.- Categorías de explanada.

En la citada instrucción se establecen, en función de la explanada requerida (E1, E2 o E3) y del tipo de suelo existente (inadecuado o marginal, tolerable, adecuado, seleccionado o roca), las actuaciones necesarias para alcanzar esa explanada.

El cuadro que recoge las actuaciones en cada caso se muestra en la siguiente figura:

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS O MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 E_{v2} 60MPa					
	E2 E_{v2} 120MPa					
	E3 E_{v2} 300MPa					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HM-20 Hormigón espesor mínimo: 15 cm (Art. 610 del PG-3)

tipo de material

espesor mínimo en cm

S-EST3 30

2

suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Figura 4.- Actuaciones para formación de explanada.

La muestra del recubrimiento cuaternario recogida en la calicata C-1 genera una explanada definida por un suelo Seleccionado.

Las consideraciones y conclusiones del presente informe están basadas en correlaciones y formulaciones usuales en mecánica del suelo y criterios sancionados por la práctica, quedando a disposición de la dirección técnica de la obra para cualquier consulta.

Inscrita en el Registro Mercantil de Teruel, Libro 100 de Sociedades, folio 102, hoja TE-669. C.I.F. A-44028488

El presente informe consta de 11 páginas numeradas y selladas, más 4 anexos, no responsabilizándose la empresa de copias sin el sello de la misma, o de extractos arbitrarios del presente informe.

Este informe ha sido realizado por Geotecnia, Desarrollo y Servicios, S.A.

Nº informe: 01/18/1/0113

Los métodos operativos en la realización de los ensayos se han realizado siguiendo normas UNE, NLT, y/o EHE.

Los resultados obtenidos corresponden e identifican únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio de una forma aleatoria y con un criterio de representatividad.

Director de Laboratorio



Fdo. José Miguel Tena
Geólogo col. nº 7400



Dtor. Técnico GEODESER, S.A.

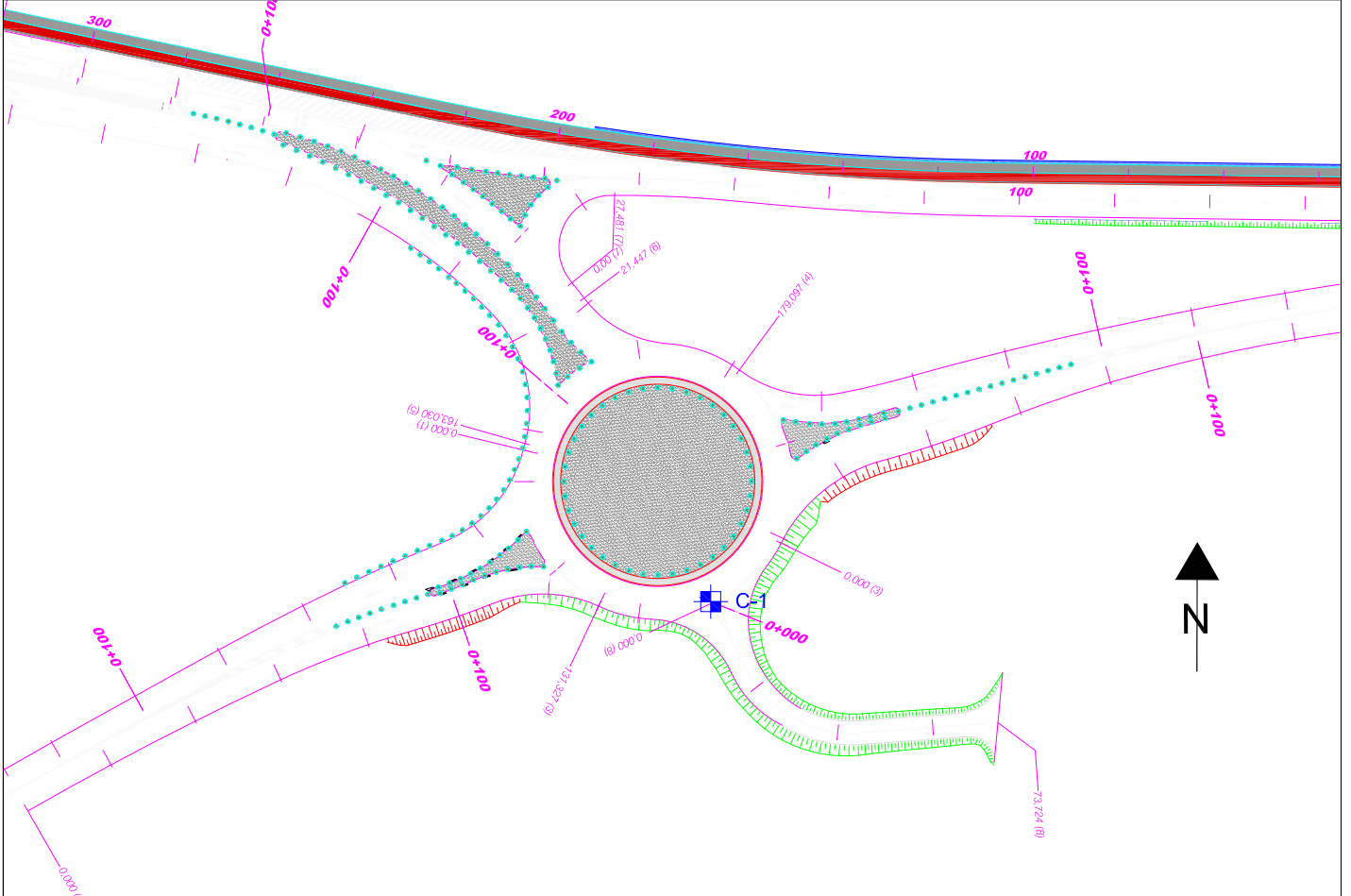


Fdo.- Néstor Melero Martín
Geólogo col. nº 727

Teruel, 9 de abril de 2018.

Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidas las muestras, por lo cual el Laboratorio responde únicamente de las características de dichas muestras, y no del producto en general. No se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del Peticionario, o en caso de ensayos de materiales en el control de obras, de las que se informará a los Técnicos responsables. No se autoriza la publicación de este Documento.

ANEXO Nº 1: PLANO DE SITUACIÓN



Calicata mecánica

Referencia:	01/18/1/0113	Fecha:	Abril de 2018
Plano:	Situación de trabajos	Hoja:	1 de 1
Peticionario:	Perfil 7, S.C.L.	Escala:	1:1500

Obra:
Glorieta de intersección entre la N-234 y la Av. Sagunto de entrada a Teruel

ANEXO Nº 2: CALICATA MECÁNICA

Calicata	Hoja	PK	Ubicación	X:	662707.0	Modo	Testificación
C-1	1 de 1	0+000	Teruel	Y:	4466293.0	Mecánico	Nestor Melero
				Z:	959.0		
Glorieta de intersección entre N-234 y Avenida de Sagunto de entrada a Teruel				Fecha realización	26-03-2018	Equipo	Retro Mixta
Perfil 7, S.C.L.							Referencia
							01/18/1/0113

Profundidad (m)	Columna litológica	Cota (m)	Descripción litológica	Nivel freático (m)	Estabilidad				Excavabilidad				Muestras y ensayos in situ		
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	Tipo	Prof. (m)	Resultados
0.00		-1.20	Rellenos antrópicos. Grava heterométrica y poligénica de matriz arenarcillosa marrón rojiza con cantos subredondeados hasta decimétricos (<40 cm).	NO SE DETECTA											
1.00			Recubrimiento cuaternario. Grava heterométrica y poligénica de matriz arenarcillosa marrón ocre con cantos subredondeados hasta decimétricos (<25 cm).										MA	1.80	
2.00		-1.80													
3.00															
4.00															
5.00															

Estabilidad: I: Estables; II: Pequeñas caídas; III: Derrumbes; IV: Colapso MB: Muestra en bloque PB: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm2)
Excavabilidad: I: Fácil; II: Moderada; III: Difícil; IV: Muy difícil / No excavable MA: Muestra alterada

Observaciones:

ANEXO Nº 3: ENSAYOS DE LABORATORIO



Laboratorio Acreditado: Teruel

E.H.C. Nº Registro 04 010 EHC 08 B+C G.T.C. Nº Registro 04 010 GTC 08 B

G.T.L. Nº Registro 04 010 GTL 08 B+C V.S.G. Nº Registro 04 010 VSG 08 B+C

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA
2018/2421	3406	2378	.2018/42

Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes de viales (VSG)

GRANULOMETRIA DE SUELOS, LIMITES DE ATTERBERG, DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA, DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESOS EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA POR EL METODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103101-1995, UNE 103103/94 y UNE 103104/93, UNE 103300-1993, NLT-115-99, UNE 103205-95, UNE 103204-1993

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Obra:	INTERSECCIÓN ENTRE N-234 Y AVDA/SAGUNTO DE ENTRADA A TERUEL
Peticionario:	PERFIL 7, S.L.
Fecha de entrada:	26/03/2018
Procedencia:	Rotonda Dinópolis C1 1.80 m
Descripción de la muestra:	Gravas

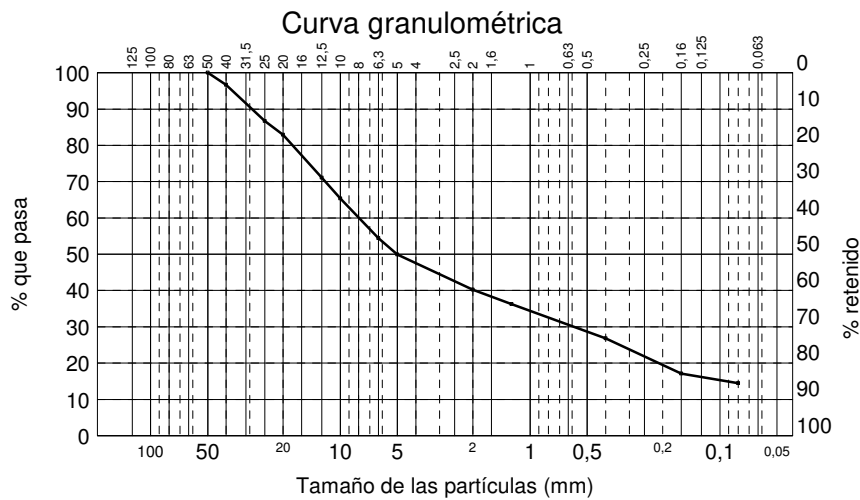
DESTINATARIO

PERFIL 7, S.L.
Plaza Bolamar nº-17 1º-A
TERUEL

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo VSG-18 - GRANULOMETRIA DE SUELOS S/UNE 103101-1995

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	97
25	87
20	83
12,5	71
10	65
6,3	54
5	50
2	40
1,25	36
0,4	27
0,16	17
0,08	14,5



Método de análisis

Lavado y tamizado

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00

Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (50,9%)	gruesas De 19 a 75 mm.	18,7%
	finas De 4,75 a 19 mm.	32,2%
Arenas (35,5%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	8,9%
	medias De 0,425 a 2 mm.	13,1%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	13,5%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	13,6%

Observaciones:

Los resultados de este Acta hacen referencia exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este Documento sin la autorización de este Laboratorio

Página 1/3

En Teruel a 6 de abril de 2018

Director del Laboratorio

Responsable de Área



Néstor Melero Martín

Carlos Aguilar Julian



Laboratorio Acreditado: Teruel

E.H.C. Nº Registro 04 010 EHC 08 B+C G.T.C. Nº Registro 04 010 GTC 08 B

G.T.L. Nº Registro 04 010 GTL 08 B+C V.S.G. Nº Registro 04 010 VSG 08 B+C

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA
2018/2421	3406	2378	.2018/42

Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes de viales (VSG)

GRANULOMETRIA DE SUELOS, LIMITES DE ATTERBERG, DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA, DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESOS EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA POR EL METODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103101-1995, UNE 103103/94 y UNE 103104/93, UNE 103300-1993, NLT-115-99, UNE 103205-95, UNE 103204-1993

RESULTADOS DEL ENSAYO

LÍMITES DE ATTERBERG	
Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103-300)			
MASA RECIPIENTE		M1	538,6
MASA RECIPIENTE + MUESTRA		M2	1062,2
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA		M3	1028,8
% HUMEDAD	%		6,81

Ensayo VSG-24 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESOS EN SUELOS S/NLT-115-99		
CÁLCULO DE SULFATOS TOTALES		
Masa de la muestra	g	1,0000
Peso del crisol seco calcinado	g	36,6128
Peso del crisol seco calcinado + sulfato de bario	g	36,6139
Masa del precipitado de sulfato de bario	g	0,0011
% SULFATOS TOTALES		0,09
CÁLCULO DE SULFATOS PARCIALES		
Masa de la muestra	g	1,0001
Peso del crisol seco calcinado	g	36,2092
Peso del crisol seco calcinado + sulfato de bario	g	36,2098
Masa del precipitado de sulfato de bario	g	0,0006
% SULFATOS PARCIALES		0,05
CONTENIDO EN YESOS		0,07

Laboratorio Acreditado por el Gobierno de Aragón. B.O.A. nº 26 de fecha 3 Marzo 2008. Teruel. CIF A-44028488

Los resultados de este Acta hacen referencia exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este Documento sin la autorización de este Laboratorio

Página 2/3

Director del Laboratorio

Néstor Melero Martín



Responsable de Área

Carlos Aguilar Julian



Laboratorio Acreditado: Teruel

E.H.C. Nº Registro 04 010 EHC 08 B+C G.T.C. Nº Registro 04 010 GTC 08 B

G.T.L. Nº Registro 04 010 GTL 08 B+C V.S.G. Nº Registro 04 010 VSG 08 B+C

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA
2018/2421	3406	2378	.2018/42

Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes de viales (VSG)

GRANULOMETRIA DE SUELOS, LIMITES DE ATTERBERG, DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA, DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESOS EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN SUELOS, DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA POR EL METODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103101-1995, UNE 103103/94 y UNE 103104/93, UNE 103300-1993, NLT-115-99, UNE 103205-95, UNE 103204-1993

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo VSG-52 - DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES EN SUELOS S/UNE 103205-95			
MASA MUESTRA INICIAL	gr	50,00	50,00
VOLUMEN INICIAL	cm ³	500	500
VOLUMEN EXTRAÍDO	cm ³	100	100
TARA	gr	156,628	155,846
TARA + RESIDUO	gr	156,669	155,885
PASA POR 2 mm	%	40,2	40,2
SALES SOLUBLES	%	0,16	

MATERIA ORGÁNICA POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO (UNE 103204)			
Peso de la muestra de suelo	gr	0,252	0,246
Factor normalidad permanganato		1,186	1,186
Volumen de permanganato gastado	cm ³	0,2	0,2
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,10	

Director del Laboratorio

Néstor Melero Martín



Responsable de Área

Carlos Aguilar Julian

ANEXO Nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FOTO Nº 1

DESCRIPCIÓN

Vista general de la intersección actual



FOTO Nº 2

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1:
Realización





FOTO Nº 3

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1: Perfil



FOTO Nº 4

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1:
Materiales excavados

Anejo número 4

Estudio de Tráfico

Anejo número 4

Estudio de Tráfico

1.- Introducción

Para el cálculo del tráfico, de los Mapas de Intensidad de Tráfico del Ministerio de Fomento, en el entorno de la intersección, obtenemos datos en dos ubicaciones:

- En el p.k. 116, de la N-234 que indica los vehículos de paso por la carretera indicada.
- En el p.k. 0,10 de la N-223 que indica los vehículos que acceden a la ciudad.

Para el año 2015, los datos obtenidos son

	N-234 (p.k. 116,0)	N-223 (p.k. 0,1)
I.M.D. ligeros	3.766 vh ligeros/día	5.062 vh ligeros/día
I.M.D. pesados	465 vh pesados/día	230 vh pesados/día
I.M.D. total	4.231 vh /día	5.329 vh /día

2.- Prognosis de Tráfico

Para el dimensionamiento del firme se debe obtener la categoría de tráfico en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMD_p) que se prevea en ese carril en el año de puesta en servicio. Se estima que el año de puesta en servicio sea el año 2019.

Para el dimensionamiento correcto de la sección de firme se emplea la categoría de tráfico que resulte a partir de las hipótesis de crecimiento estipuladas en el apartado 5 del Anexo 2 de la "Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos" (O.FOM/3317/2010, de 17 de diciembre) de acuerdo con las "Instrucciones para la redacción de proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes dependientes de la subdirección General de Conservación" y con la Nota de Servicio 3/2011 sobre "Criterios a tener en cuenta en los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes".

En consecuencia, el incremento anual acumulativo según cada periodo de tiempo considerado a aplicar será:

Período	Incremento anual acumulativo
2017 en adelante	1,44 %

Aplicando el incremento indicado obtenemos:

N-234 (p.k. 116,0)	$(\text{IMD}_{\text{pesados}})_{2019} = 247 \text{ vh}_{\text{pesados}}/\text{ día y carril}$
N-223 (p.k. 0,1)	$(\text{IMD}_{\text{pesados}})_{2019} = 113 \text{ vh}_{\text{pesados}}/\text{ día y carril}$

3.- Categoría de tráfico pesado

Teniendo en cuenta la tabla 1 de la Norma 6.1-I.C (O. FOM. 3460/2003 de 28 de noviembre) “Secciones de Firmes” la categoría de tráfico en cada caso resulta:

N-234 (p.k. 116,0)	T2
N-223 (p.k. 0,1)	T31

Teniendo en cuenta que la mayoría del nuevo firme a construir pertenece al carril anular de la glorieta y que en ese tramo la categoría de tráfico obtenida es la T2, tomaremos dicha categoría para unificar los nuevos firmes a diseñar.

Categoría de tráfico para el diseño de los nuevos firmes T2

Anejo número 5

Trazado y Replanteo

Anejo número 5

Trazado y Replanteo

1.- Introducción

En el presente Anejo, se definen las características de los distintos elementos de trazado geométrico, de las actuaciones incluidas en el proyecto de "Mejora de la Intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión de Teruel Sur". Dichas actuaciones, resumidas a grandes rasgos, consisten en la construcción de una glorieta que sustituya a la actual intersección.

Todos los elementos de trazado empleados se han definido teniendo en cuenta la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC Trazado (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero) y la Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre Guía de Nudos Viarios, así como las especificaciones incluidas en la Orden de Estudio.

2.- Diseño

Es el artículo 10.6 "Intersecciones tipo glorieta" de la Norma 3.1-I.C. "Trazado" (FOM/273/206, de 19 de febrero) el que regula el tipo de intersección que se plantea en el presente proyecto. En el apartado 4.6.4.2 de la Guía de Nudos Viarios (OC 32/12) desarrolla y concreta lo indicado en la Norma.

Se ha diseñado una glorieta de planta circular de un diámetro exterior de 56 m. Como es lógico, para el correcto acceso a esta, se definen los distintos ramales que la conecten con los viales existentes. Con todo ello, se pretende tanto mejorar las condiciones de servicio como de seguridad vial de la intersección existente.

Con esta solución se solucionan todos los movimientos del actual cruce de forma cómoda y segura conectando a la carretera la actual salida de la nave-taller situada al sureste (actualmente conecta de forma directa a la carretera), y conectando con entrada y salida un camino (actualmente solo de salida) por el que se accede al aparcamiento situado frente al Palacio de Exposiciones y a Dinópolis. Este camino cada vez tiene mayor tráfico puesto que se ha construido una nueva residencia de ancianos junto a él.

La rasante de la nueva intersección se ajustará a la rasante de la carretera actual.

Por otra parte, junto al camino anteriormente descrito se prolongará la acera y un tramo de carril-bici para canalizar de forma segura los movimientos peatonales y ciclistas del entorno.

En cuanto a la planta de la glorieta cumple en todos los casos lo indicado en el apartado 10.6.2. en cuanto a ángulos (60 gonios mínimo) y distancia (mayor de 20 m.) entre ramales. Por otra parte, el ángulo entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora (θ) está en el intervalo indicado en la Norma. Así mismo cumple lo relativo a la visibilidad indicado en el apartado 4.7.3 de la Guía de Nudos Viarios y las consideraciones dinámicas del apartado 4.6.1.6.3 de la citada guía.

El diseño proyectado cumple lo relativo al trazado en alzado de acuerdo con el apartado 10.6.3.

3.- Trazado en Planta

La definición de los distintos ejes de la actuación es la siguiente:

- Ramal 0: Es el eje de la Glorieta. Define su borde exterior. Consiste en una única alineación en curva circular de radio 28 m. Este ramal es de nueva definición.
- Ramal 1: Coincide con el eje de la carretera N-234 en su carril derecho sentido Zaragoza con inicio en la glorieta. Define su borde exterior. Se ajusta al trazado actual de la vía salvo en la conexión con el ramal 0.
- Ramal 2: Coincide con el eje de la carretera N-234 en su carril izquierdo sentido Valencia con final en la glorieta. Define su borde exterior. Se ajusta al trazado actual de la vía salvo en la conexión con el ramal 0.
- Ramal 3: Coincide con el eje de la carretera N-234 en su carril izquierdo sentido Valencia con inicio en la glorieta. Define su borde exterior. Se ajusta al trazado actual de la vía salvo en la conexión con el ramal 0.
- Ramal 4: Coincide con el eje de la carretera N-234 en su carril derecho sentido Zaragoza con final en la glorieta. Define su borde exterior. Se ajusta al trazado actual de la vía salvo en la conexión con el ramal 0.
- Ramal 5: Es el ramal de la N-233 de salida de Teruel hacia la glorieta. Define su borde exterior. Se ajusta al trazado actual de la vía salvo en la conexión con el ramal 0.
- Ramal 6: Es el ramal de la N-233 de entrada a Teruel desde la glorieta. Define su borde exterior. Es de nuevo diseño salvo en su tramo final que se ajusta al trazado actual de la vía.
- Ramal 7: Es un pequeño ramal de conexión entre el ramal 6 y el camino a Dinópolis (9). Define su borde exterior. Es de nuevo diseño.

- Ramal 8: Es el que define el camino agrícola para mantener la accesibilidad a los predios y continuar la red de caminos existente. Se define por su eje. Es de nuevo diseño parte del ramal 0 hasta conectar con un camino existente.
- Ramal 9: Es el que define el vial de acceso a Dinópolis. Se define por su eje. Se ajusta al trazado del actual camino.
- Ramal 10: Es el que define la acera y el carril-bici. Se define por el borde exterior. Es de nuevo diseño.

Las características del trazado en planta de todos los ejes del Proyecto se han recogido en el Plano 4.1 “Definición geométrica - ejes” dentro del Documento nº 2: Planos. Por otro lado, su completa definición geométrica se encuentra, en forma de listados, presente en el Anejo.

4.- Trazado en alzado.

Por la naturaleza de las actuaciones, el trazado en alzado debe adaptarse a la rasante de la mayoría de los ramales actuales en especial los de la N-234 y los ramales coincidentes con la N-223 de acceso a Teruel.

Los ramales en que es necesario definir su rasante son los siguientes:

- Ramal 0: Es el eje de la Glorieta y que obliga al resto de ramales que en ellos confluyen. Se ha diseñado el longitudinal para ajustarlo a la N-234.
- Ramales 2 y 3: Se ha definido el tramo de rasante que incide en la nueva glorieta (1) por ser la zona de nueva construcción.
- Ramal 8: Es el que define el camino agrícola al que se le ha dotado de rasante al ser de nueva construcción.
- Ramal 9: Es el que define el vial de acceso a Dinópolis, se le ha dotado de rasante para ajustarlo al ramal 10 y contemplar su ampliación.
- Ramal 10: Es el que define la acera y el carril-bici al que se le ha dotado de rasante al ser de nueva construcción.

Los listados, con la definición geométrica de la rasante de los ejes indicados, se encuentran en el presente Anejo. En el Documento nº 2: Planos, se encuentra una colección de planos con los perfiles longitudinales de los ejes.

5.- Secciones tipo.

Calzada anular

Teniendo en cuenta que se diseña una glorieta circular con una calzada anular de 56 m de diámetro, de acuerdo con la tabla 10.4 de la Norma 3.1-IC Trazado, el ancho de calzada será de 5,40 m. De este modo, de acuerdo con el punto 10.6.4 la sección tipo de la calzada será:

- Nº de carriles: uno.
- Anchura de carriles: 5,4 m
- Anchura arcenes exteriores: 1,0 m (Pavimentados)
- Anchura arcenes interiores: 0,5 m (Pavimentados).
- Anchura de berma: 0,5 m.

La isleta anular estará encintada con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, pintado alternativamente de azul y blanco. En su interior se extenderá una orla de 1,5 de ancho de pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano. El resto de la isleta se ajardinará.

Ramales de entrada o salida a la glorieta

Los ramales de acceso tendrán un único carril con un ancho en la entrada de 4,0 m con arcenes de 0,50 coincidentes con las isletas separadoras y de 1,5 m el exterior.

Los ramales de salida tendrán un único carril que tendrán una anchura de 7,00 m junto a la isleta separadora que irá disminuyendo hasta los 3,5 m del carril de la actual carretera. Los arcenes tendrán un ancho de 0,50 coincidentes con las isletas separadoras y de 1,5 m el exterior.

Camino agrícola

El camino agrícola tendrá las mismas dimensiones que el resto de los accesos en los primeros 15,00 m. El resto del camino tendrá un ancho total de 5,00 m.

Camino a Dinópolis

El camino de acceso a Dinópolis tendrá dos carriles (uno por sentido) de 3,00 m de anchura con arcenes de 0,50 m pavimentados.

Acera peatonal y carril bici.

El carril bici y la acera peatonal tendrán un ancho total de 4,00 m. Los dos metros junto al camino a Dinópolis se destinarán a carril-bici y estará encintados exteriormente con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura. La acera peatonal tendrá un ancho de 2,00 m en cumplimiento de la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. En su exterior se prolongará la cuneta revestida existente.

6.- Replanteo

Con los datos que figuran en Planos y en los listados adjuntos es posible el replanteo de todos los elementos definidos en el proyecto.

Listados de trazado en planta

RAMAL 0 - GLORIETA

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Retrogiratorio	-28,000			662.710,312 4.466.291,164	
2	Retroacopl. a P1	Infinito				56,000 0,000
3	Fijo	-28,000			662.670,660 4.466.316,624	662.710,312 4.466.291,164

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.710,312	4.466.291,164	72,6763	-28,000	
	20	662.724,142	4.466.305,020	27,2035		
	40	662.725,515	4.466.324,550	381,7306		
	60	662.713,759	4.466.340,205	336,2578		
	80	662.694,621	4.466.344,332	290,7850		
	100	662.677,458	4.466.334,913	245,3121		
	120	662.670,660	4.466.316,554	199,8393		
	140	662.677,551	4.466.298,229	154,3664		
	160	662.694,761	4.466.288,897	108,8936		
	175,929	662.710,312	4.466.291,164	72,6768		

RAMAL 1 – Dorección Glorieta a Zaragoza

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	30,000			662.671,389 4.466.322,974	662.653,523 4.466.302,202
2	Móvil	-400,000				
3	Fijo	-2.310,000			662.615,406 4.466.284,306	662.562,143 4.466.254,780

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.671,389	4.466.322,974	215,0315	30,000	
	20	662.660,804	4.466.306,440	257,4728		
	40	662.642,891	4.466.297,698	273,5694		
	60	662.624,799	4.466.289,177	270,3863		
	80	662.607,118	4.466.279,832	268,3557		
	100	662.589,580	4.466.270,219	267,8045		
	120	662.572,126	4.466.260,454	267,2534		
	131,482	662.562,143	4.466.254,780	266,9369		

RAMAL 2 – Dirección Zaragoza a Glorieta

DATOS DE ENTRADA

<u>AL.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	738,000			662.565,592 4.466.248,689	662.617,042 4.466.275,478
2	Giratorio	200,000				662.647,975 4.466.287,054
3	Móvil	-150,000				
4	Fijo	30,000			662.662,736 4.466.292,067	662.686,681 4.466.291,316

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.565,592	4.466.248,689	66,9362	738,000	
	20	662.583,087	4.466.258,379	68,6615		
	40	662.600,838	4.466.267,592	70,3867		
PS	58,025	662.617,045	4.466.275,480	71,9416	738,000	
	60	662.618,836	4.466.276,313	72,5703		
	80	662.637,395	4.466.283,745	78,9365		
PS	91,089	662.647,977	4.466.287,055	82,4663	200,000	
	100	662.656,475	4.466.289,731	78,6846		
PS	106,683	662.662,736	4.466.292,067	75,8481	-150,000	
	120	662.675,780	4.466.294,138	104,1072		
	131,327	662.686,681	4.466.291,316	128,1438		

RAMAL 3 – Dirección Glorieta a Valencia

DATOS DE ENTRADA

<u>AL.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	35,000			662.723,685 4.466.304,066	662.745,993 4.466.322,566
2	Giratorio	-200,000				662.768,128 4.466.329,997
3	Móvil	300,000				
4	Fijo	794,000			662.828,605 4.466.347,213	662.890,818 4.466.355,523

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.723,685	4.466.304,066	28,7488	35,000	
	20	662.736,949	4.466.318,671	65,1270		
PS	29,880	662.745,993	4.466.322,566	83,0986	35,000	
	40	662.755,687	4.466.325,467	79,8775		
PS	53,246	662.768,131	4.466.329,998	75,6611	-200,000	
	60	662.774,425	4.466.332,447	77,0943		
	80	662.793,366	4.466.338,860	81,3385		
	100	662.812,691	4.466.343,997	85,5826		
PS	116,247	662.828,614	4.466.347,215	89,0303	300,000	
	120	662.832,313	4.466.347,849	89,3312		
	140	662.852,073	4.466.350,937	90,9348		
	160	662.871,904	4.466.353,525	92,5384		
	179,020	662.890,818	4.466.355,523	94,0634		

RAMAL 4 – Dirección Valencia a Glorieta

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	-800,000			662.890,166 4.466.362,493	662.749,844 4.466.336,602
2	Móvil	150,000				
3	Fijo	30,000			662.738,799 4.466.333,971	662.715,218 4.466.339,204

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.890,166	4.466.362,493	294,0693	-800,000	
	20	662.870,278	4.466.360,384	292,4778		
	40	662.850,449	4.466.357,778	290,8862		
	60	662.830,691	4.466.354,678	289,2947		
	80	662.811,017	4.466.351,084	287,7031		
	100	662.791,439	4.466.347,000	286,1116		
	120	662.771,970	4.466.342,428	284,5200		
	140	662.752,620	4.466.337,370	282,9285		
PS	142,874	662.749,851	4.466.336,604	282,6998	-800,000	
PS	154,236	662.738,800	4.466.333,971	287,5220	150,000	
	160	662.733,074	4.466.333,397	299,7543		
	179,097	662.715,218	4.466.339,204	340,2794		

RAMAL 5 – Dirección Teruel a Glorieta

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			662.543,034 4.466.397,759	662.608,141 4.466.384,213
2	Móvil	110,000				
3	Fijo	30,000			662.664,306 4.466.353,502	662.671,730 4.466.324,292

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.543,034	4.466.397,759	113,0590	Infinito	
	20	662.562,615	4.466.393,685	113,0590		
	40	662.582,195	4.466.389,611	113,0590		
	60	662.601,776	4.466.385,537	113,0590		
	PS	66,500	662.608,140	4.466.384,213		113,0590
PS	80	662.621,155	4.466.380,660	120,8722		
	100	662.639,402	4.466.372,539	132,4471		
	120	662.655,879	4.466.361,252	144,0220		
PS	131,453	662.664,306	4.466.353,502	150,6505	110,000	
	140	662.669,343	4.466.346,633	168,7874		
	160	662.672,411	4.466.327,243	211,2287		
	163,030	662.671,730	4.466.324,292	217,6586		

RAMAL 6 – Dirección Glorieta a Teruel

DATOS DE ENTRADA

<u>AL</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	25,000			662.700,642 4.466.344,554	662.682,390 4.466.354,520
2	Móvil	-106,000				
3	Fijo	Infinito			662.619,092 4.466.394,819	662.545,648 4.466.410,100

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.700,642	4.466.344,554	304,5097	25,000	
	20	662.683,290	4.466.353,387	355,4393		
PS	21,447	662.682,390	4.466.354,520	359,1247	25,000	
	40	662.670,039	4.466.368,333	347,9822		
	60	662.654,255	4.466.380,567	335,9705		
	80	662.636,456	4.466.389,623	323,9588		
PS	98,148	662.619,091	4.466.394,819	313,0594	-106,000	
	100	662.617,278	4.466.395,196	313,0594		
	120	662.597,697	4.466.399,270	313,0594		
	140	662.578,117	4.466.403,344	313,0594		
	160	662.558,536	4.466.407,418	313,0594		
	173,164	662.545,648	4.466.410,100	313,0594		

RAMAL 7 – Dirección de Ramal 6 a Dinópolis

DATOS DE ENTRADA

<u>AL</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	12,000			662.679,885 4.466.357,739	662.689,630 4.466.377,304

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.679,885	4.466.357,739	356,5226	12,000	
	20	662.682,547	4.466.375,303	62,6258		
	27,481	662.689,630	4.466.377,304	102,3138		

RAMAL 8 – Acceso a finca

DATOS DE ENTRADA

<u>AL</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			662.710,508 4.466.291,255	662.723,901 4.466.262,578
2	Móvil	-25,000				
3	Fijo	Infinito			662.723,901 4.466.262,578	662.770,135 4.466.265,939

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.710,508	4.466.291,255	172,1845	Infinito	
PS	14,428	662.716,613	4.466.278,182	172,1845	Infinito	
	20	662.719,512	4.466.273,437	157,9967		
	40	662.736,495	4.466.263,915	107,0671		
PS	44,589	662.741,078	4.466.263,827	95,3802	-25,000	
	60	662.756,448	4.466.264,944	95,3802		
	73,724	662.770,135	4.466.265,939	95,3802		

RAMAL 9 – Camino de acceso a Dinópolis

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			662.874,639 4.466.374,459	662.768,877 4.466.375,865
2	Móvil	603,500				
3	Fijo	-250,000			662.715,850 4.466.378,908	662.694,540 4.466.380,159
4	Móvil	253,000				
5	Fijo	Infinito			662.647,030 4.466.385,431	662.544,891 4.466.406,683

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.874,639	4.466.374,459	300,8463	Infinito	
	20	662.854,641	4.466.374,725	300,8463		
	40	662.834,643	4.466.374,991	300,8463		
	60	662.814,644	4.466.375,257	300,8463		
	80	662.794,646	4.466.375,522	300,8463		
	100	662.774,648	4.466.375,788	300,8463		
PS	105,765	662.768,883	4.466.375,865	300,8463	Infinito	
	120	662.754,653	4.466.376,222	302,3479		
	140	662.734,683	4.466.377,290	304,4576		
PS	158,903	662.715,850	4.466.378,908	306,4517	603,500	
	160	662.714,758	4.466.379,017	306,1723		
	180	662.694,796	4.466.380,155	301,0794		
PS	180,259	662.694,536	4.466.380,159	301,0133	-250,000	
	200	662.674,831	4.466.381,243	305,9806		
	220	662.655,014	4.466.383,903	311,0132		
PS	228,133	662.647,026	4.466.385,432	313,0598	253,000	
	240	662.635,408	4.466.387,849	313,0598		
	260	662.615,827	4.466.391,923	313,0598		
	280	662.596,247	4.466.395,997	313,0598		
	300	662.576,666	4.466.400,072	313,0598		
	320	662.557,085	4.466.404,146	313,0598		
	332,455	662.544,891	4.466.406,683	313,0598		

RAMAL 10 - Via Peatonal

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			662.877,530 4.466.380,072	662.710,907 4.466.382,287
2	Móvil	600,000				
3	Fijo	Infinito			662.710,907 4.466.382,287	662.561,109 4.466.413,727

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0,000	662.877,530	4.466.380,072	300,8462	Infinito	
	20	662.857,532	4.466.380,338	300,8462		
	40	662.837,534	4.466.380,604	300,8462		
	60	662.817,535	4.466.380,870	300,8462		
	80	662.797,537	4.466.381,135	300,8462		
	100	662.777,539	4.466.381,401	300,8462		
PS	108,380	662.769,160	4.466.381,513	300,8462	Infinito	
	120	662.757,543	4.466.381,780	302,0792		
	140	662.737,568	4.466.382,766	304,2013		
	160	662.717,637	4.466.384,417	306,3233		
	180	662.697,773	4.466.386,731	308,4454		
	200	662.677,996	4.466.389,707	310,5675		
	220	662.658,330	4.466.393,340	312,6895		
	240	662.638,753	4.466.397,431	313,1704		
PS	224,532	662.653,891	4.466.394,254	313,1704	600,000	
	240	662.638,753	4.466.397,431	313,1704		
	260	662.619,179	4.466.401,539	313,1704		
	280	662.599,606	4.466.405,647	313,1704		
	300	662.580,032	4.466.409,755	313,1704		
	319,335	662.561,109	4.466.413,727	313,1704		

Listados de trazado en alzado

RAMAL 0 - GLORIETA

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0,000	955,439•				
2	43,236	956,999•	3,6081	56,086	-1.000,000•	-0,393
3	156,409	954,735•	-2,0005	56,083	1.000,000•	0,393
4	219,164	956,999•	3,6077			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0,000	955,439	3,6081					
TE	15,193	955,987	3,6081					
	20,000	956,149	3,1274					
	40,000	956,575	1,1274					
V	43,236	956,606	0,8038	956,999	56,086	-1.000,000	-0,393	-5,6086
	60,000	956,600	-0,8726					
	70,000	956,463	-1,8726					
TS	71,279	956,438	-2,0005					
	80,000	956,264	-2,0005					
	100,000	955,863	-2,0005					
	120,000	955,463	-2,0005					
TE	128,368	955,296	-2,0005					
	140,000	955,131	-0,8373					
V	156,409	955,128	0,8036	954,735	56,083	1.000,000	0,393	5,6083
	160,000	955,163	1,1627					
	180,000	955,596	3,1627					
TS	184,450	955,747	3,6077					
	200,000	956,308	3,6077					
	219,164	956,999	3,6077					

RAMAL 2 – Dirección Zaragoza a Glorieta

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	90,000	954,296•				
2	114,736	954,969•	2,7180	29,342	-1.500,000•	-0,072
3	131,327	955,095•	0,7619			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	90,000	954,296	2,7180					
	100,000	954,568	2,7180					
TE	100,065	954,570	2,7180					
	110,000	954,807	2,0557					
V	114,736	954,897	1,7399	954,969	29,342	-1.500,000	-0,072	-1,9561
	120,000	954,979	1,3890					
TS	129,407	955,080	0,7619					
	130,000	955,085	0,7619					
	131,327	955,095	0,7619					

RAMAL 3 – Dirección Glorieta a Valencia

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0,000	956,115•				
2	40,000	957,027•	2,2796			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
0,000	956,115	2,2796					
10,000	956,343	2,2796					
20,000	956,571	2,2796					
30,000	956,799	2,2796					
40,000	957,027	2,2796					

RAMAL 8 – Camino de Acceso finca

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0,000	955,447•				
2	29,908	954,851•	-1,9928	23,011	1.500,000•	0,044
3	73,724	954,650•	-0,4587			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0,000	955,447	-1,9928					
	10,000	955,248	-1,9928					
TE	18,402	955,080	-1,9928					
	20,000	955,049	-1,8863					
V	29,908	954,895	-1,2258	954,851	23,011	1.500,000	0,044	1,5341
	30,000	954,894	-1,2196					
	40,000	954,805	-0,5530					
TS	41,414	954,798	-0,4587					
	50,000	954,759	-0,4587					
	60,000	954,713	-0,4587					
	70,000	954,667	-0,4587					
	73,724	954,650	-0,4587					

RAMAL 9 – Camino a Dinópolis

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0,000	959,417•				
2	54,094	958,213•	-2,2257	30,246	5.000,000•	0,023
3	211,114	955,668•	-1,6208	16,158	20.000,000•	0,002
4	248,000	955,100•	-1,5400			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0,000	959,417	-2,2257					
	20,000	958,972	-2,2257					
TE	38,971	958,550	-2,2257					
	40,000	958,527	-2,2051					
V	54,094	958,236	-1,9233	958,213	30,246	5.000,000	0,023	0,6049
	60,000	958,126	-1,8051					
TS	69,217	957,968	-1,6208					
	80,000	957,793	-1,6208					
	100,000	957,469	-1,6208					
	120,000	957,145	-1,6208					
	140,000	956,821	-1,6208					
	160,000	956,496	-1,6208					
	180,000	956,172	-1,6208					
	200,000	955,848	-1,6208					
TE	203,035	955,799	-1,6208					
V	211,114	955,670	-1,5804	955,668	16,158	20.000,000	0,002	0,0808
TS	219,193	955,544	-1,5400					
	220,000	955,531	-1,5400					
	240,000	955,223	-1,5400					
	248,000	955,100	-1,5400					

RAMAL 10 - Via Peatonal

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0,000	959,365•				
2	186,816	955,925•	-1,8415	46,453	10.000,000•	0,027
3	319,335	954,100•	-1,3770			

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0,000	959,365	-1,8415					
	20,000	958,997	-1,8415					
	40,000	958,628	-1,8415					
	60,000	958,260	-1,8415					
	80,000	957,892	-1,8415					
	100,000	957,523	-1,8415					
	120,000	957,155	-1,8415					
	140,000	956,787	-1,8415					
	160,000	956,419	-1,8415					
TE	163,590	956,352	-1,8415					
	180,000	956,064	-1,6774					
V	186,816	955,952	-1,6092	955,925	46,453	10.000,000	0,027	0,4645
	200,000	955,748	-1,4774					
TS	210,043	955,605	-1,3770					
	220,000	955,468	-1,3770					
	240,000	955,192	-1,3770					
	260,000	954,917	-1,3770					
	280,000	954,642	-1,3770					
	300,000	954,366	-1,3770					
	319,335	954,100	-1,3770					

Anejo número 6

Firmes y pavimentos

Anejo número 6

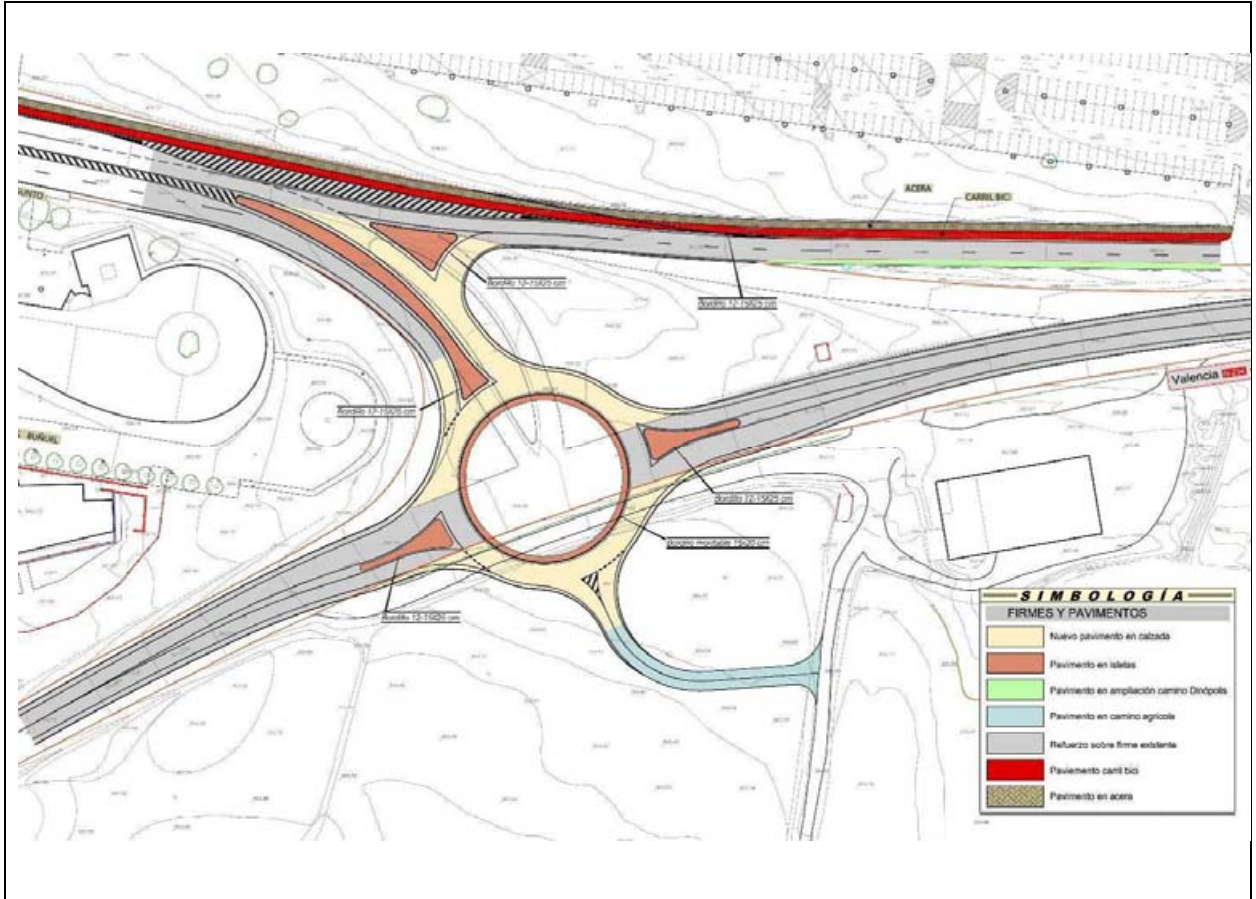
Firmes y pavimentos

1.- Introducción

Se redacta el presente Anejo para definir los diferentes firmes y pavimentos empleados en las diferentes zonas del Proyecto. Se proyectan diferentes firmes y pavimentos para cada zona de acuerdo con lo definido en Planos, son los siguientes:

- Firme para zonas con nuevo pavimento.
- Firme para ampliación en el camino a Dinópolis.
- Firme de refuerzo y homogenización en todas las calzadas.
- Pavimento del camino agrícola.
- Pavimento en isletas.
- Pavimento del carril-bici y acera peatonal.

En el siguiente croquis se muestran los firmes por zonas:



2.- Firme para zonas con nuevo pavimento.

La construcción de la gran parte de la calzada anular de glorieta y partes de los ramales 5, 6, 7 y 8 se asientan sobre zonas en las que no existe firme bien por ocupación de zonas fuera de la actual intersección o por ocupar zonas en las que existen isletas.

Para el diseño del firme se estará a lo dispuesto en la Norma 6.1-I.C (O. FOM. 3460/2003 de 28 de noviembre) "Secciones de Firmes". Teniendo en cuenta que la categoría del tráfico es la T2 y considerando explanada E2, de acuerdo con el Catálogo de Firmes de la Norma (fig. 2.1) se adopta como sección del firme la 221 formada por 25 cm de zahorra artificial de base sobre la que se extenderá una mezcla bituminosa de 25 cm de espesor.

Por otra parte, de acuerdo con el Dirección del Proyecto, para homogeneizar todas superficies con mezcla bituminosa, la última capa de todas ellas (nuevas o antiguas), estará formada por una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo

De esta forma la composición del firme en las zonas con nuevo pavimento será la siguiente:

BTM 11 A PMB 25/55-65	2,5 cm
AC 22 bin S B60/70	7,5 cm
AC 32 base G B60/70	15,0 cm
ZAHORRA ARTIFICIAL	25,0 cm

Subyacentemente a la extensión de las capas se ejecutarán los correspondientes riegos:

- Entre la capa de zahorra artificial y la mezcla bituminosa AC 32 base G, emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación.
- Entre las capas de mezcla bituminosa AC 32 base G y AC 22 bin S: emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia.
- Entre las capas de mezcla bituminosa AC 22 bin S y BTM 11 A: emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia.

3.- Firme para ampliación en el camino a Dinópolis.

Actualmente, el camino de Dinópolis (ramal 9), tiene en su tramo cercano a la intersección un único sentido por lo que en un tramo debe ser ampliado.

Se trata de un camino local de acceso a el parque recreativo Dinópolis, al Palacio de Exposiciones y a diversas instalaciones deportivas ubicadas en el entorno. El firme del mismo está formado por una capa de 20 cm de zahorra artificial sobre la que se extiende una capa de mezcla bituminosa con un espesor de 5 cm.

El tráfico pesado que soporta el camino se considera muy bajo (T42), por lo que se considera suficiente el firme existente.

Como se ha indicado, para homogeneizar todas superficies con mezcla bituminosa, la última capa de todas ellas (nuevas o antiguas), estará formada por una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo.

En consecuencia, el firme previsto para la ampliación, una vez realizado el cajeadado, será el siguiente:

BTM 11 A PMB 25/55-65	2,5 cm
AC 22 bin S B60/70	5,0 cm
ZAHORRA ARTIFICIAL	20,0 cm

Subyacentemente a la extensión de las capas se ejecutarán los correspondientes riegos:

- Entre la capa de zahorra artificial y la mezcla bituminosa AC 22 bin S, emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación.
- Entre las capas de mezcla bituminosa AC 22 bin S y BTM 11 A: emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia.

En el resto del camino se extenderá una capa de 2,5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo.

4.- Firme de refuerzo y homogenización en todas las calzadas.

Como se ha indicado, para homogeneizar todas superficies con mezcla bituminosa, la última capa de todas ellas (nuevas o antiguas), estará formada por una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo. Subyacentemente se extenderá una emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia.

5.- Pavimento del camino agrícola.

El pavimento del camino, salvo en los primeros metros junto a la calzada anular de la glorieta, estará compuesto por una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

6.- Pavimento en isletas.

El pavimento de las isletas y un metro y medio del interior de la calzada anular será continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, y acabado superficial fratasado a mano.

Todas las isletas, salvo la anular, se encintarán con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, y se pintará alternando los colores blanco y azul. La isleta anular se encintará con bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, y se pintará alternando los colores blanco y azul.

7.- Pavimento del carril-bici y acera.

Junto al camino de acceso a Dinópolis se construirá un carril-bici y una acera peatonal para conectar los tramos existentes ya que en este tramo no existe este tipo de infraestructura.

El pavimento del carril-bici estará formado por una capa de base granular de zahorra artificial de 20 cm de espesor sobre la que se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf S B50/70 coloreada en rojo. En la parte exterior del carril bici se colocará bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor

La acera contigua al carril bici tendrá un pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm de color gris, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 de 20 cm de espesor.

Anejo número 7

Drenaje

Anejo número 7

Drenaje

1.- Introducción

Las obras proyectadas ocupan la zona de la actual intersección con la excepción de la ampliación necesaria de la calzada anular y el nuevo camino agrícola para mantener la red de caminos existentes. Por lo tanto, el drenaje de la zona ya está resuelto salvo para la construcción de las cunetas necesarias en las zonas de ampliación.

En este Anejo se describen brevemente las obras de drenaje transversal existentes.

2.- Drenaje longitudinal

Las nuevas cunetas necesarias en la zona de ampliación de la calzada anular son continuación de las existentes y se diseñan con las mismas dimensiones. Se trata de cunetas triangulares no revestidas de 1,25 m de ancho y 0,50 m de profundidad.

Para la salida de las aguas a través del camino se proyecta la construcción de un paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, con sus correspondientes elementos terminales.

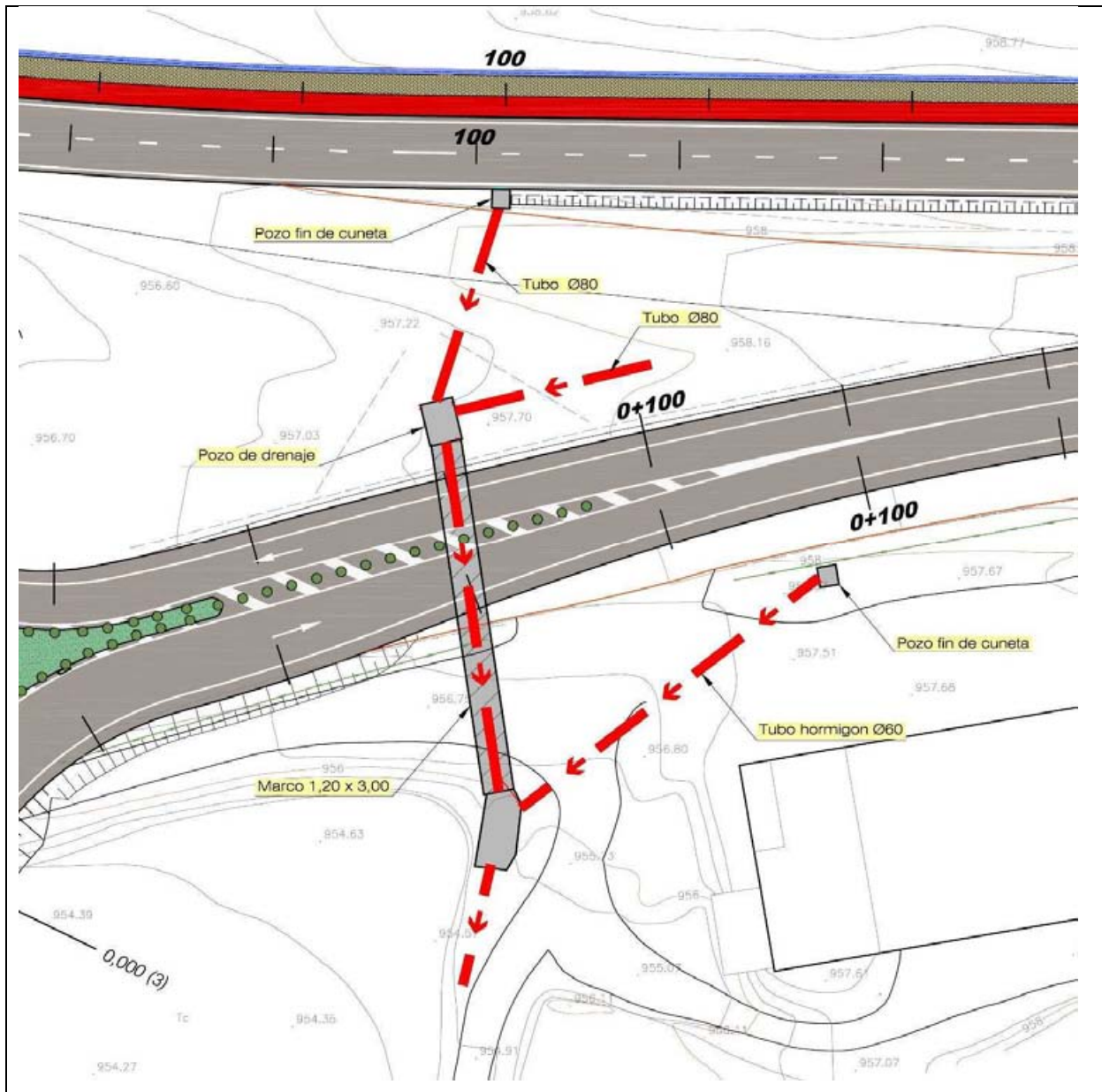
Por último, junto a la acera peatonal existe una cuneta revestida de hormigón HM-20 triangular de 0,60 m de ancho y 0,30 m de profundidad que es necesario prolongar.

3.- Drenaje transversal

En la intersección actual existe una obra de drenaje transversal constituida por un marco de 3,00 x 1,20 m que recoge las aguas desde el margen derecho y las conduce al margen izquierdo. En el margen derecho existe un pozo que recoge también las aguas de las cunetas. La salida de las aguas se produce a través de un elemento terminal tipo boquilla en el que también se recogen las aguas de la margen izquierda.

El elemento de drenaje y los tubos existentes se encuentran en buen estado de conservación.

A continuación, se refleja en un croquis los elementos descritos.



Anejo número 8

**Soluciones propuestas al tráfico
durante la ejecución de las Obras**

Anejo número 8

Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

1.- Introducción

Se redacta el presente Anejo para describir las soluciones previstas para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, así mismo se describe y valora la señalización de obra necesaria, en cada caso.

Las obras se señalarán y balizarán de acuerdo con lo indicado en:

- La Norma 8.3. IC, de Señalización de Obras.
- El Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento.
- El documento sobre "Señalización de obras móviles", publicado por el Ministerio de Fomento.

Además, se tendrán en cuenta las instrucciones particulares que en los siguientes apartados se indican.

2.- Ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta la existencia de un enlace en el p.k. 117,200 de la N-234 que permite de forma cómoda y segura el acceso al centro urbano de Teruel y los cambios de sentido necesarios en la N-234, para la ejecución de las obras previstas en el presente Proyecto, se cortará la actual intersección, eliminando totalmente el tráfico rodado desde la glorieta de acceso a Dinópolis y el barrio de la Fuenfresca de la Avda. de Sagunto de la ciudad.

El trazado alternativo se señalará mediante la colocación de carteles que, una vez terminada la obra se eliminarán. Se incluye croquis del mismo al final del Anejo.

El tráfico de paso en la N-234 se mantendrá durante toda la obra por la actual calzada indicando la existencia de las obras tal y como se describirá posteriormente.

En la zona de ubicación de la nueva calzada anular la carretera tiene tres carriles: los dos de paso y el central de la actual intersección. La parte sur de la calzada anular es de nueva construcción por lo que se aprovecharán dos de los carriles, el de sentido Zaragoza igual que en

la actualidad y el sentido Valencia el central, permitiendo de esta forma la construcción de la nueva calzada anular de forma cómoda y segura de acuerdo con el ejemplo 1.18 del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento.

Una vez construida la parte nueva de la glorieta, se podrá trabajar de forma cómoda y segura en el resto de la intersección señalizando las obras con el mismo ejemplo y desviando el tráfico por la nueva calzada.

Para la construcción de las aceras, el carril bici y la ampliación del camino se puede cortar el tráfico desviándolo a través del aparcamiento de Dinópolis.

Por último, para la extensión de la capa de refuerzo en la N-234 se actuará por medias calzadas utilizando para ello el ejemplo 1.13 del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento

La señalización necesaria se describe en los siguientes apartados del presente Anejo.

3.- Señalización de obra

Se deberá seguir escrupulosamente la Norma 8.3. IC y el Manual de ejemplos de Señalización de Obras Fijas del Ministerio de Fomento. Además, se tendrán en cuenta las siguientes acciones complementarias:

- La zona de obras (el tramo de carril cortado donde se van a desarrollar los trabajos) estará completamente delimitado, con conos o balizas en el eje de la carretera. Solo en esta zona deben desenvolverse los trabajadores de la empresa (salvo los que estén como banderas, en su caso).
- El establecimiento de la zona de trabajos deberá prever la salida y entrada de vehículos.
- Para el ejemplo 1.13 se admite la instalación de semáforos reguladores. Si la intensidad de tráfico es tal que provocara más colas en un sentido que en el otro, se regulará el tráfico manualmente. Los periodos de tiempo de regulación de los semáforos se ajustarán a lo que indica en un ábaco la Norma 8.3.IC. Los semáforos deberán estar perfectamente visibles, a ser posible instalados sobre una pequeña plataforma balizada.
- El tamaño de las señales será el siguiente:
 - Señales circulares: 90 cm de diámetro.
 - Señales triangulares: 135 cm de lado.
- La señalización contradictoria debe ser eliminada sin que resulte dañada. Se prohíbe taparla con elementos adhesivos, que pueden dañar el reflectante.

- Hay que disponer el final de las prohibiciones, una vez pasado el tajo de las obras.
- El proceso de colocación de las señales debe ser seguro. Nunca debe ponerse en funcionamiento la regulación de tráfico alternativo si no se ha colocado previamente todo el bloque de señalización expuesto.
- Del mismo modo, la retirada debe efectuarse en condiciones de seguridad. Nunca debe funcionar el corte alternativo si no están todas las señales previas, por lo que el proceso de retirada implica que lo primero que hay que hacer es normalizar la circulación en ambos sentidos, retirar obstáculos y semáforos, y luego retirar las señales en orden inverso.
- Previamente a efectuar el corte de carril y establecer el tráfico alternativo, deberá firmarse por el vigilante de seguridad de la empresa que la señalización está instalada y es acorde con la Norma 8.3.IC. Sin este requisito no se autoriza efectuar corte alguno de circulación. El vigilante de seguridad deberá estar siempre presente en el tajo, y ser designado previamente al inicio de las obras por la empresa adjudicataria de las mismas.

Señalización de tajos de obras móviles

- La señalización de pintado de marcas viales, así como del premarcaje, si no se encuentra en el interior de una zona señalizada completamente por la señalización fija anteriormente expuesta, deberá llevarse a cabo de acuerdo con los criterios y exigencias de la señalización móvil de obras (publicación del Ministerio de Fomento).
- Se procurará que este tajo no interfiera en otros tajos de obra fija que pueda haber en las inmediaciones.

4.- Valoración de los medios

4.1.- Medios para la señalización de los ejemplos 1.13 y 1.18 del Manual de Señalización de Obras Fijas del Ministerio de Fomento

En el siguiente cuadro se indica el número de señales o elementos de balizamiento necesarios de acuerdo con el tipo. Así mismo se valora el coste de un grupo de señales teniendo en cuenta un uso normal de 20 veces.

GRUPO DE SEÑALIZACIÓN EN DESVÍO DE CARRETERAS				
nº	Tipo	Clave	Precio	Total
2,00	Señal triangular congestión	P-31	121,90 €	243,80 €
2,00	Señal triangular obras	TP-18	121,90 €	243,80 €
4,00	Señal triangular semáforo	TP-3	93,77 €	375,09 €
2,00	Señal triangular estrechamiento de vía	TP-17	121,90 €	243,80 €
4,00	Señal circular limitación velocidad	TR-301	78,82 €	315,28 €
2,00	Señal circular prohibición giro	TR-302	78,82 €	157,64 €
2,00	Señal circular prohibición giro	TR-303	78,82 €	157,64 €
2,00	Señal circular prohibición adelantamiento	TR-305	78,82 €	157,64 €
2,00	Señal circular fin de obras	TR-500	78,82 €	157,64 €
2,00	Cartel desvío	TS-54	245,70 €	491,40 €
12,00	Panel direccional	TB-1	150,12 €	1.801,44 €
80,00	Piqueta	TB-7	5,27 €	421,60 €
140,00	Captafaros	TB-10	6,22 €	870,80 €
60,00	Conos	TB-6	35,00 €	2.100,00 €
4,00	Triple luz ambar	TL-4	445,58 €	1.782,32 €
2,00	Semáforo de obra (utilización obra)	TL-1	960,00 €	1.920,00 €
300,00	Barrera New Jersey plástico	TD-1	31,60 €	9.480,00 €
Coste material grupo señalización carreteras.				20.919,89 €
Número de usos				20,00
Coste material utilización grupo carreteras.				1.045,99 €

4.2.- Medios para la señalización del corte de la actual intersección.

Para el corte de la intersección será necesario el empleo de los siguientes medios:

GRUPO DE SEÑALIZACIÓN PARA CORTE DE LA INTERSECCIÓN				
nº	Tipo	Clave	Precio	Total
500,00	Barrera New Jersey plástico	TD-1	31,60 €	15.800,00 €
Coste material grupo señalización corte de la intersección.				15.800,00 €
Número de usos				20,00
Coste material utilización corte intersección.				790,00 €

Así mismo será necesario implantar en el recorrido tres carteles. Para su valoración en el presupuesto utilizaremos los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

5.- Formación de la Partida Alzada

Para la valoración de la “Partida alzada de abono íntegro para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico” tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

- Será necesario, para ejecutar la obra, realizar 2 traslados de los grupos de señalización.
- En cada uno de los desvíos es necesario el pintado de marca vial de obra tipo TB-12 en bordes y eje.
- Para las labores de ejecución, reposición, mantenimiento y desmontaje de la señalización y de los desvíos será necesario el concurso de una cuadrilla formada por un capataz y dos peones. La cuadrilla necesitará para sus labores la utilización de una furgoneta y un camión pequeños para transporte.

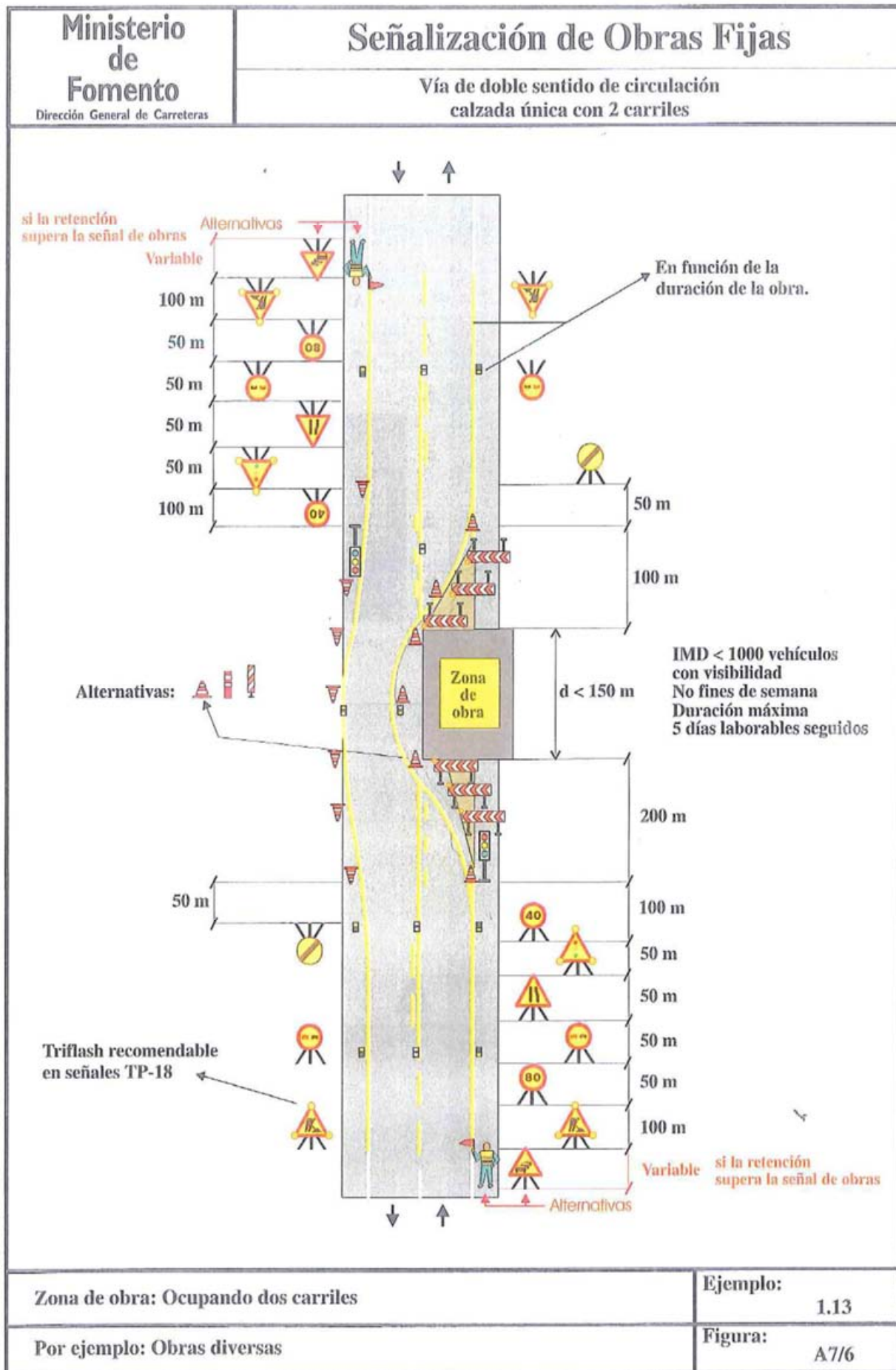
En el siguiente cuadro se realiza la valoración de la Partida Alzada.

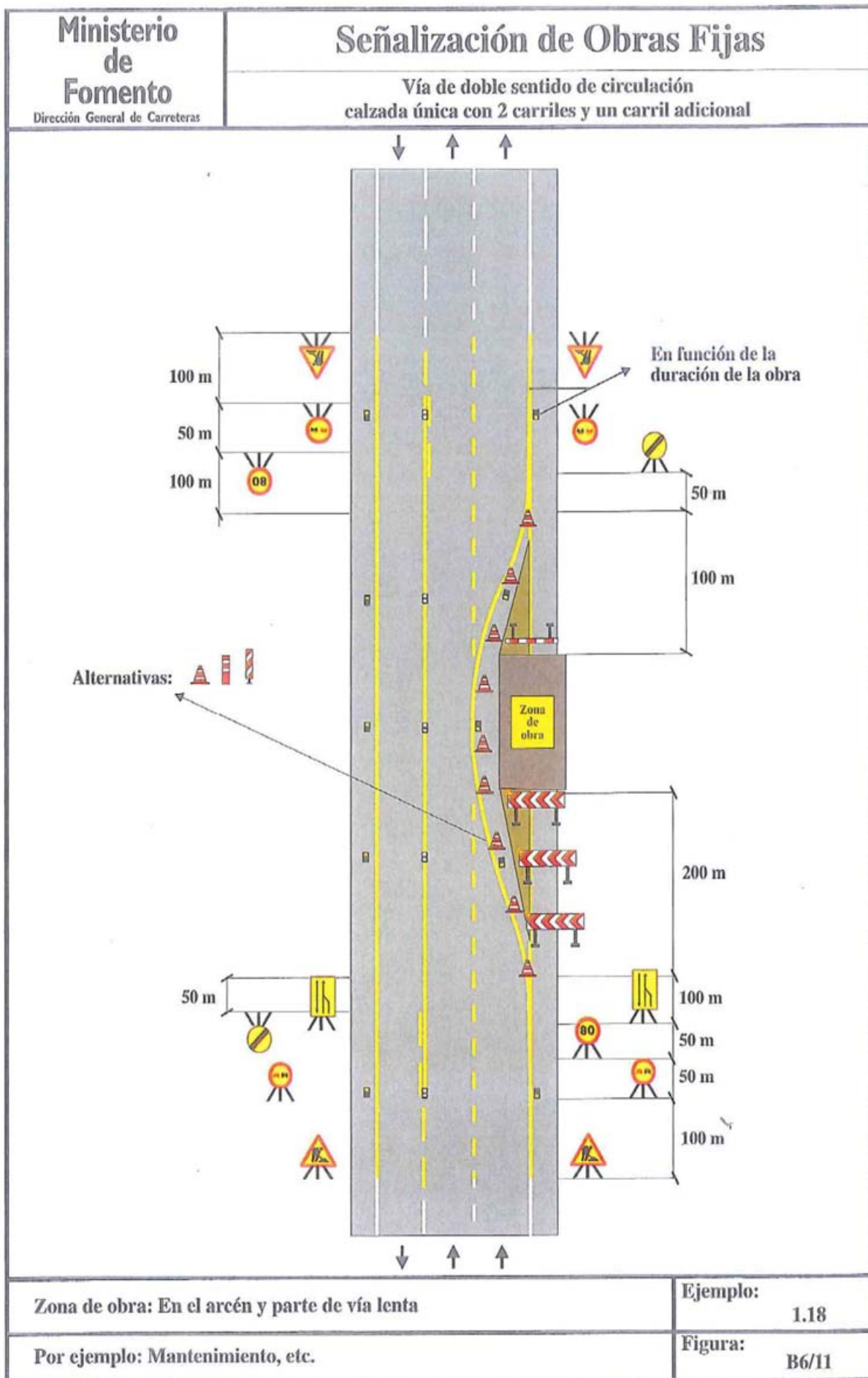
Nº	Concepto	Precio	Total
2,00	Coste material utilización grupo señalización	1.045,99 €	2.091,99 €
1,00	Coste material utilización para corte	790,00 €	790,00 €
2.600,00	Marca vial de obra (TB-12)	0,53 €	1.378,00 €
24,00	H de capataz	20,54 €	492,96 €
48,00	H de peón	16,60 €	796,80 €
24,00	H de furgoneta	25,00 €	600,00 €
SUMA ...			6.149,75 €
6 % Costes Indirectos ...			368,98 €
TOTAL ...			6.518,73 €

En consecuencia, la “Partida alzada de abono íntegro para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico” tendrá un coste de 6.518,73 € para toda la obra.

Para la valoración total de desvíos se utilizará el coste de la Partida Alzada a la que habrá que añadir el coste de la colocación y posterior retirada de los carteles necesarios para señalar los desvíos de acceso a Teruel indicados anteriormente.

CROQUIS DE SEÑALIZACIÓN







Anejo número 9

Señalización, balizamiento y defensas

Anejo número 9

Señalización, balizamiento y defensas

1.- Introducción

Este anejo se refiere a las marcas viales, señalización vertical, carteles, balizamiento y barreras de seguridad. Como criterio general para la realización del proyecto de la señalización, se ha buscado que la información dada por las señales sea la esencial para obtener la máxima seguridad y eficacia. Se ha empleado el número mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas y efectuar las maniobras necesarias, en las condiciones máximas de comodidad y para obtener el mayor grado de seguridad.

2.- Normativa de aplicación

La Normativa vigente de aplicación en lo referente a señalización, balizamiento y defensas es la siguiente:

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

3.- Señalización horizontal. Marcas Viales

En todo momento se ha procurado que la señalización horizontal sirva para ordenar la circulación y, a la vez, que informe al usuario, aumentando de esta forma la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación. En el Documento II "PLANOS" aparece perfectamente definida la situación y tipo de las marcas viales.

Las marcas viales serán tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente

A continuación, se describen las marcas viales utilizadas:

- Para ordenación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación:
 - M-1.3: línea discontinua de 2 m pintados espaciados 5,5 m de 0,15 m. de espesor colocada en el eje para separación de carriles cuando este permitido el adelantamiento.
 - M-2.2: línea continua de 0,15 m. de espesor colocada en el eje para separación de carriles cuando esté prohibido el adelantamiento.
- Para borde de calzada, la M-2.6, línea continua de 0,15 m. de espesor colocada en los bordes a lo largo de toda la vía, excepto en las intersecciones y accesos permitidos.
- Transversales de detención:
 - M-4.2. discontinua de 40 cm de espesor con vanos pintados de 0,8 m espaciados 0,40 m para la línea de Ceda el Paso.
- Símbolos:
 - M-5.2 flechas de dirección
 - M-6.5 de Ceda el Paso.
- Cebreados M.7.2.

Además, en el carril bici se utilizarán las siguientes marcas viales:

- Líneas continuas de borde de 0,10 m de espesor
- Línea discontinua en eje de 1,0 m pintados espaciados 1,0 de 0,10 m. de espesor.
- Símbolo de bici de 0,80 x 0,60 m.
- Flechas de 1,00 x 0,30 m.

3.-Señalización vertical

3.1.- Señales fijas

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la normativa vigente. En los planos correspondientes se indica la situación y tipo de señal a utilizar en cada caso. La nomenclatura de las señales corresponde con el "Catálogo de señales de circulación" del M.O.P.T. y M.A. de 1992.

Según la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (fig. 165), el tamaño de las señales de la carretera objeto del presente Proyecto de Construcción es:

- De advertencia de peligro: Triangular de 1350 mm. de lado.
- De reglamentación: Circular de 900 mm. de diámetro.
- De detención: Octogonal con una doble apotema de 900 mm.
- De indicación: Cuadrada de 900 mm. de lado.

Todas las señales se han proyectado reflectantes RA2.

3.2.- Carteles

En la glorieta se colocarán carteles de indicación de las diversas trayectorias posibles con los criterios descritos en este apartado. Se diseñan los carteles de acuerdo con lo indicado en la Norma 8.1-IC Señalización vertical. Los carteles se diseñan con el tipo de letra denominado "Carretera Convencional" (CCRIGE). La altura de letra considerada para cada tipo de cartel son las siguientes:

- Carteles flecha: Hb= 100 mm (tabla 9)
- Carteles de orientación: Hb= 150 mm (tabla 10)

El color de fondo del cartel es blanco, siendo el color de las letras negro. Cuando indiquen destinos hacia la autovía tendrán fondo azul y letras blancas.

Las dimensiones de los carteles se han deducido del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Se fabricarán en placas de chapa de acero para los carteles flecha, de lamas de chapa de acero galvanizado para el los sustentados por postes y de lamas de aluminio los que se coloquen sobre pórticos.

Para la señalización de la glorieta se estará a lo indicado en la figura 201 de la Instrucción. No obstante, teniendo en cuenta la importancia de la intersección al ser la principal entrada a la ciudad de Teruel por el sur y que ya existe sobre la N-234 un pórtico de señalización de la intersección actual sobre la N-234 en sentido Valencia, se ha considerado el empleo del mismo sustituyendo los carteles actuales por los nuevos diseñados. Para mantener la homogeneidad se proyecta la instalación de un pórtico similar en el otro sentido.

Los carteles se sustentarán mediante dos soportes tipo IPN 160 de al menos 2,50 metros de altura, de tal forma que el borde inferior del cartel se sitúe a metro y medio (1,50) del terreno. Los carteles se ubicarán al menos a medio (0,50) metro del borde del arcén.

En cuanto a la orientación, todos los carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha), se girarán ligeramente hacia afuera con un ángulo de 3º respecto de la normal a la línea que une el borde de la calzada frente a ellos con el punto del mismo borde situado 150 m antes. Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si se orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45º.

Por último, por razones de seguridad se instalarán a 400 m de la nueva glorieta unos carteles en ambos sentidos y en ambos márgenes con la impresión del “Ceda el Paso” sobre fondo amarillo tal y como se han colocado en el resto de las glorietas existentes en la N-234 en el entorno de la ciudad de Teruel.

4.-Balizamiento

Se colocarán balizas en los bordes de la carretera, en forma de hitos de arista reflexivos a dos caras (de 155 cm) tipo I de retroreflectancia clase RA3, siendo la cara convexa la que situaremos enfrentada al sentido de la marcha. La distancia a la que se colocarán será la indicada en la Instrucción, que viene determinada en función del radio del trazado en planta. En la intersección se cumple el kilómetro justo (p.k. 116 de la N-234) por lo que se colocarán dos hitos kilométricos S-571 de 60x80 cm de lado con material reflectante de clase RA2.

Además, para mejor señalización de la intersección se colocarán en los bordes de las isletas balizas cilíndricas CH-75 con material reflectante clase RA2 y captafaros horizontal "ojo de gato" con reflectancia a dos caras.

Por último, en la isleta de la Avda. Sagunto se colocará un hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla.

5.- Barreras de Seguridad

El análisis de la peligrosidad de los diferentes tramos de la carretera, a efectos de la instalación de la barrera de seguridad se ha realizado siguiendo las instrucciones establecidas en la Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Se plantean dos situaciones: la carretera como tal y la protección específica para los apoyos de los pórticos.

Dentro de la Orden, para calcular la distancia por debajo de la cual se justifica una barrera de seguridad, los requisitos establecidos catalogan esta vía con un riesgo en la gravedad de accidente de tipo normal, salvo para la protección de los pórticos que se considera grave.

El apartado 4 de la Orden Circular 35/2014 indica los criterios de implantación de las barreras:

- 1.- Nivel de contención: Teniendo en que la carretera presenta una IMD < 5.000 veh/día y que la IMD _{pesados/sentido} es de 247 vh/día, el nivel de contención será el N2 para los tramos normales y el H1 para los tramos de protección de los pórticos.
- 2.- Clase de anchura de trabajo: De acuerdo con la tabla 7 la clase de anchura de trabajo será la W3 o inferior.
- 3.- Índice de severidad: A.

En consecuencia, se seleccionan los siguientes tipos de barrera:

- Para la protección de los pórticos: Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A.
- Para el resto de las ubicaciones: Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A.

La disposición de la barrera cumplirá lo indicado en el apartado 6 de la Orden Circular 35/2014, con una distancia mínima de comienzo de la barrera de 100 m (tabla 10) para la barrera simple y de 28 m (tabla 12) para la barrera doble. Los extremos se abatirán hasta el terreno

En las zonas indicadas en planos cuyos radios de curvatura sean inferiores a 200 m (tabla 13) y exista barrera se dotará a esta con sistema para protección de motociclistas (SPM).

Anejo número 10

Obras Complementarias y Plantaciones

Anejo número 10

Obras Complementarias y Plantaciones

1.- Introducción

Se redacta el presente Anejo para describir las obras proyectadas tanto como obras complementarias como en plantaciones.

2.- Obras complementarias

El presente proyecto no contempla la iluminación de la glorieta, pero sí prevé que en un futuro sea necesaria. Para evitar realizar cortes en los pavimentos se proyecta la instalación de tubos de reserva para la isleta central, se prevén cuatro cruces formados por canalizaciones con cuatro tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm protegidos con prisma de hormigón HM-20 y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho. En los extremos se instalarán arquetas de 40x40x60 cm. libres, construidas de hormigón tipo HM-20 y fondos de grava de 15 cm. de espesor, con cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm.

3.- Plantaciones

La isleta central y los restos no empleados de la isleta triangular grande de la intersección se plantarán.

En la isleta central se extenderá un relleno de tierras formando un cono de 1,00 m en el centro, sobre él se extenderá una capa tierra vegetal de 0,20 m de espesor y se plantarán matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de forma aleatoria para reproducir el aspecto del entorno.

En los restos libres de la isleta triangular se extenderá tierra vegetal en el 20 % de la superficie y se plantarán de forma aleatoria grupos de matas similares a las descritas.

Anejo número 11

Servicios Afectados

Anejo número 11

Servicios Afectados

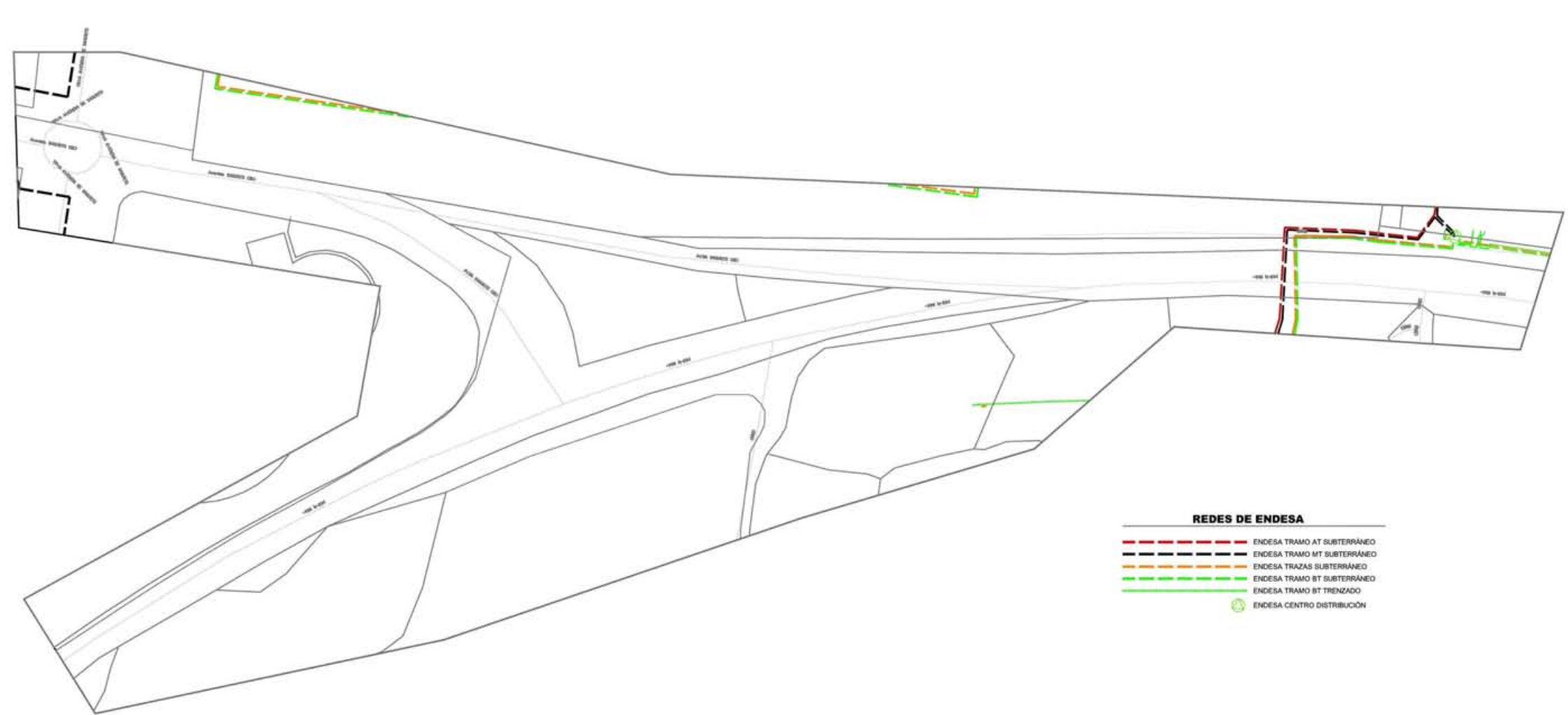
1.- Introducción

Para comprobar si algún servicio prestados por diferentes compañías pudiera verse afectado por las obras incluidas en el presente proyecto, se solicitaron los mismos a través de la empresa INKOLAN que agrupa esta información ya que las diferentes compañías no proporcionan información sino es a través de dicho servicio.

Se incluyen a continuación la información facilitada de la que se desprende que las obras previstas no afectarán a ningún servicio según la información obtenida.

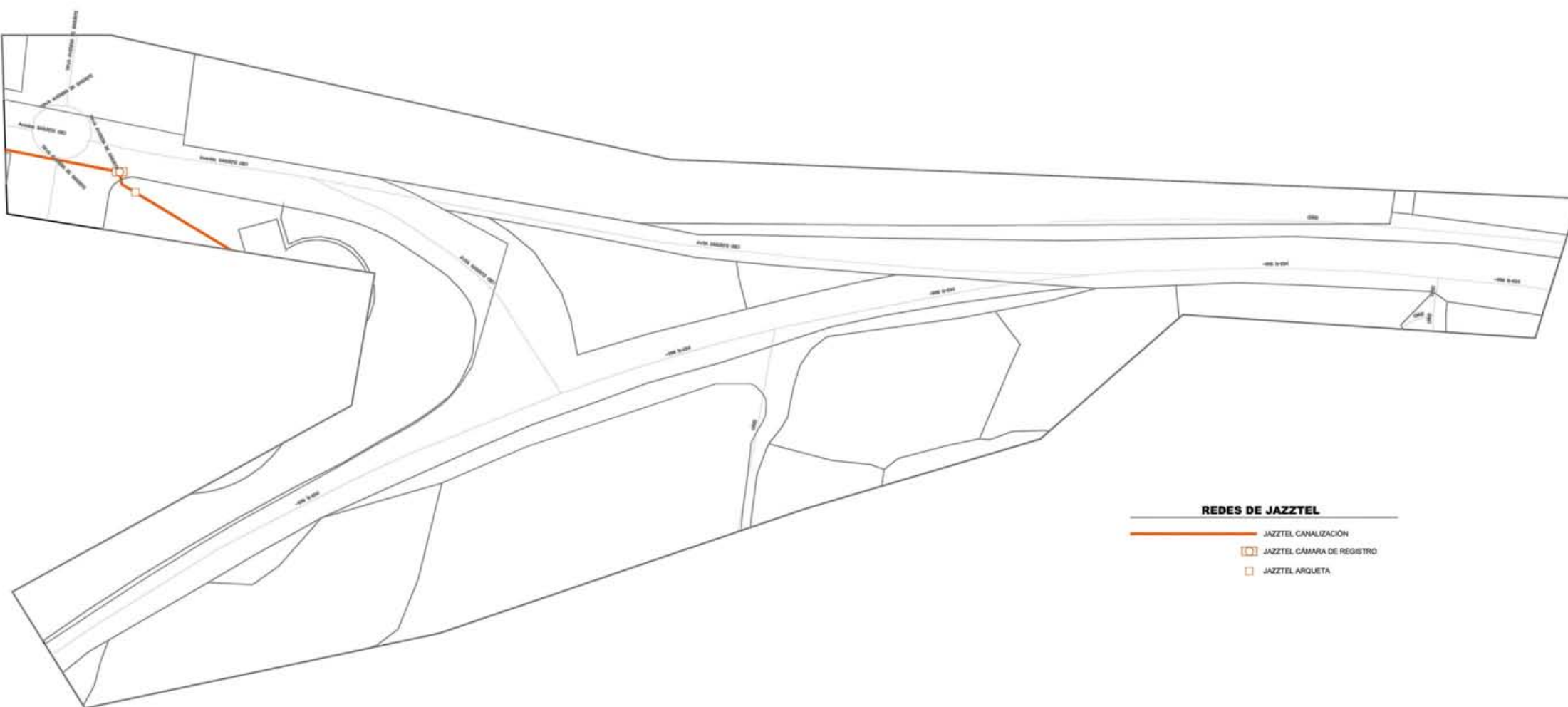
No obstante, en previsión de que la información no estuviese completa, se incluye en el Presupuesto una Partida Alzada.

Croquis de Servicios



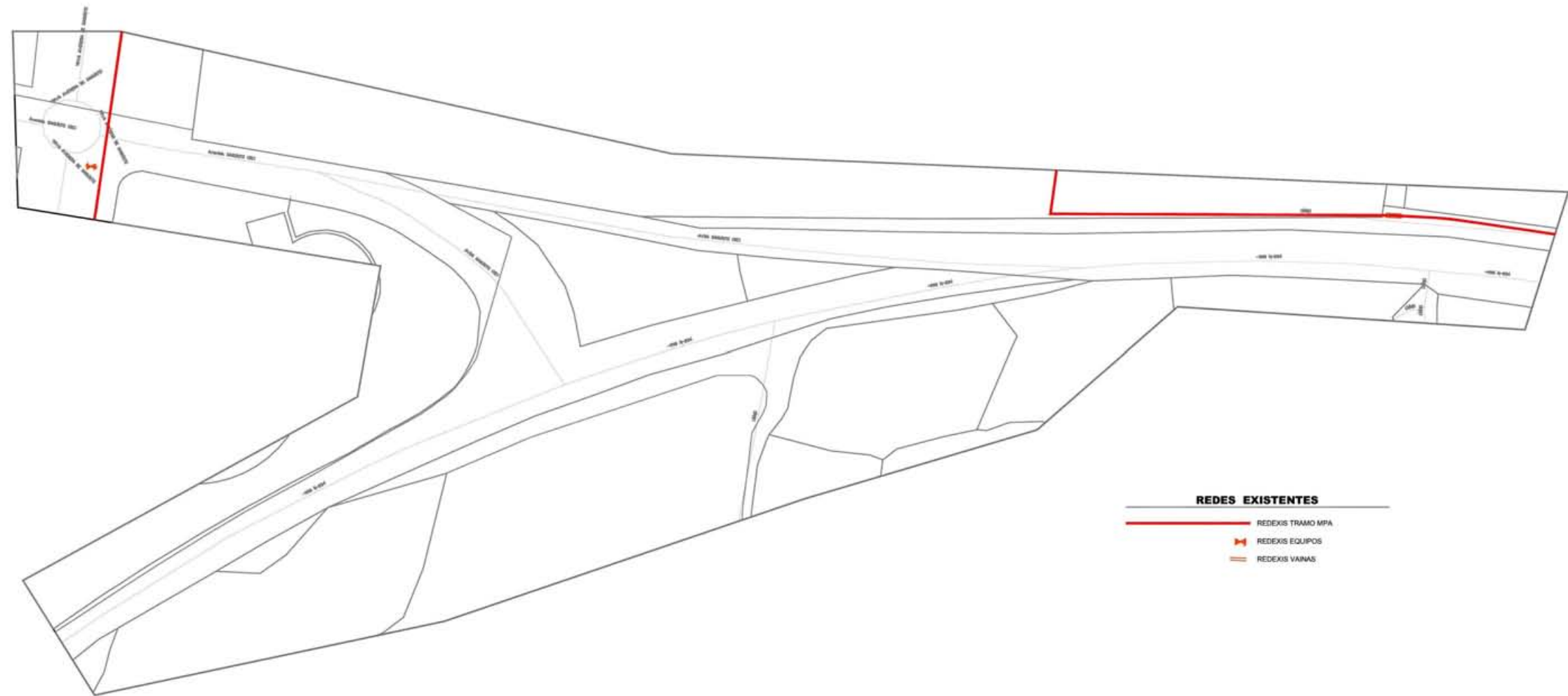
REDES DE ENDESA

-  ENDESA TRAMO AT SUBTERRÁNEO
-  ENDESA TRAMO MT SUBTERRÁNEO
-  ENDESA TRAZAS SUBTERRÁNEO
-  ENDESA TRAMO BT SUBTERRÁNEO
-  ENDESA TRAMO BT TRENCADO
-  ENDESA CENTRO DISTRIBUCIÓN



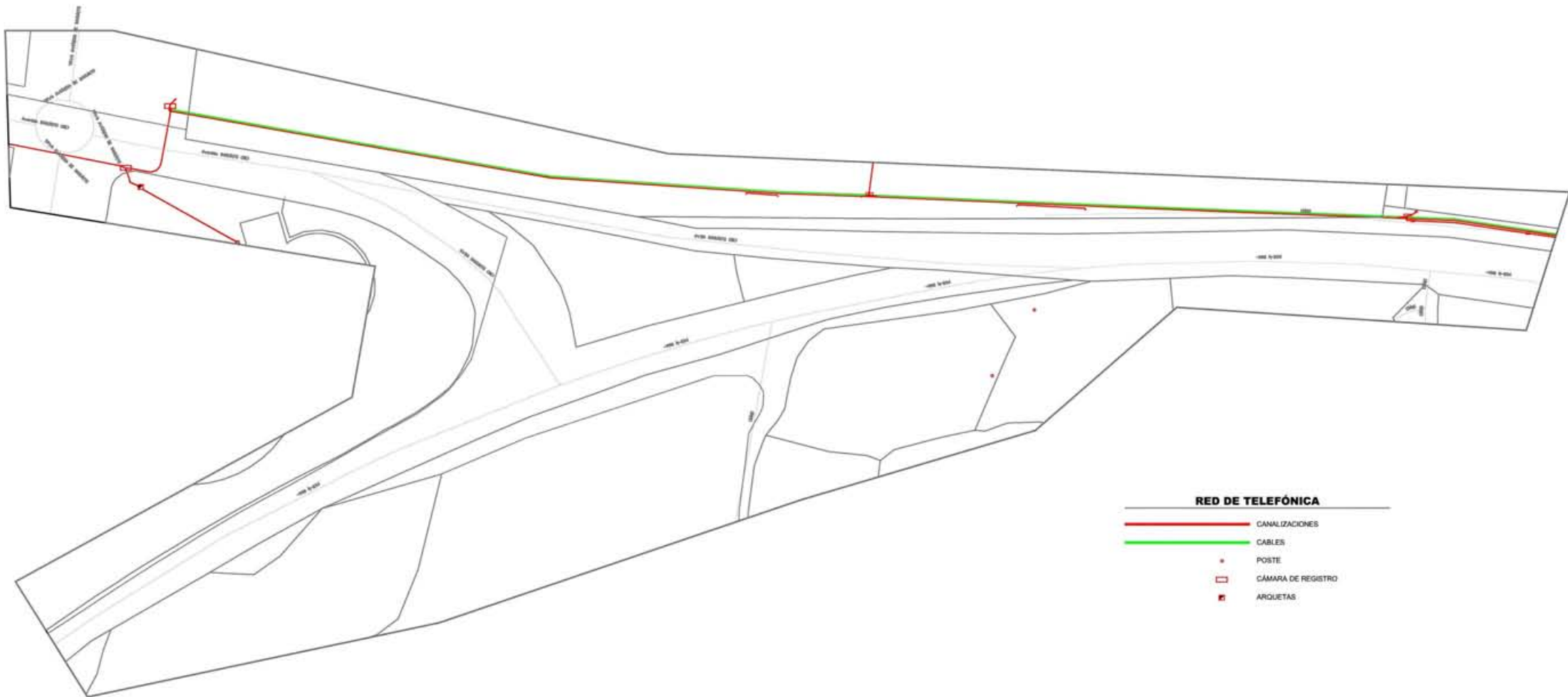
REDES DE JAZZTEL

-  JAZZTEL CANALIZACION
-  JAZZTEL CÁMARA DE REGISTRO
-  JAZZTEL ARQUETA



REDES EXISTENTES

- REDEKIS TRAMO MPA
- REDEKIS EQUIPOS
- REDEKIS VAINAS



RED DE TELEFÓNICA

-  CANALIZACIONES
-  CABLES
-  POSTE
-  CÁMARA DE REGISTRO
-  ARQUETAS

Anejo número 12

Expropiaciones

Anejo número 12

Expropiaciones

1.- Introducción

La realización de las obras objeto del Proyecto requiere la ocupación de terrenos cuya propiedad es preciso enajenar.

El objeto de este Anejo es, pues, incluir en el Proyecto una relación concreta e individualizada de los bienes que se considera de necesaria expropiación para la ejecución de las obras.

2.- Procedimiento seguido.

Una vez representado sobre plano topográfico el límite de los terrenos a ocupar se ha consultado los planos catastrales comprobando la rotulación realizada de parcelas y sus referencias catastrales para obtener los planos parcelarios de la zona afectada; con dichas referencias, se obtienen los titulares afectados del listado Catastral actualizado.

En la relación individualizada de propietarios y bienes afectados que se acompaña en este documento para el término municipal de Teruel, se expresa los datos referentes a identidad del propietario, domicilio, número de polígono, número de parcela, paraje, clase de finca, superficie afectada y cualesquiera otros bienes que pudieran existir.

El número de los polígonos se ha rotulado de manera conjunta englobando todo su dominio superficial, rotulando también el límite entre ellos. El alcance de la expropiación se ha rotulado en los planos parcelarios.

A continuación, se realiza la medición en ordenador de la superficie afectada en cada parcela.

Todo el proceso expuesto, se ha efectuado con medios informáticos, partiendo de la cartografía digitalizada del terreno y de los datos de la banda de expropiación suministrados directamente por el programa de trazado, procurando dar la máxima precisión posible.

3.- Criterios para fijar la arista de expropiación

El criterio seguido, como norma general, para fijar la arista de expropiación ha consistido en extender tres metros el límite de la expropiación a partir del pie de talud o coronación de desmonte tanto en el tronco del trazado como en los diversos ramales de las intersecciones con objeto de materializar la zona de dominio público contemplada en el artículo 29 de la Ley de Carreteras 37/2015, de 29 de septiembre.

4.- Descripción de los terrenos afectados.

Los terrenos afectados pertenecen al término municipal de Teruel.

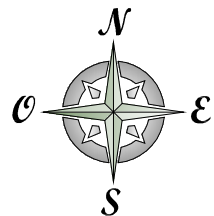
Únicamente es necesario expropiar 1.761 m² de una finca que se ocupará por la ampliación de la glorieta. A continuación, se muestran los datos de la misma:

Referencia catastral	44900A033000870000U
Polígono	33
Parcela	87
Paraje	Planos Bajos
Propietario	Herederos de Tomás Villarroya Lahuerta
NIF	18239656 N
Domicilio	Bo. Carmen, 28. 44003 Teruel
Cultivo	C- Labor secano
Superficie total de la finca	37.944 m ²

A continuación se incluye el plano de los terrenos ocupados.

Plano de Expropiaciones

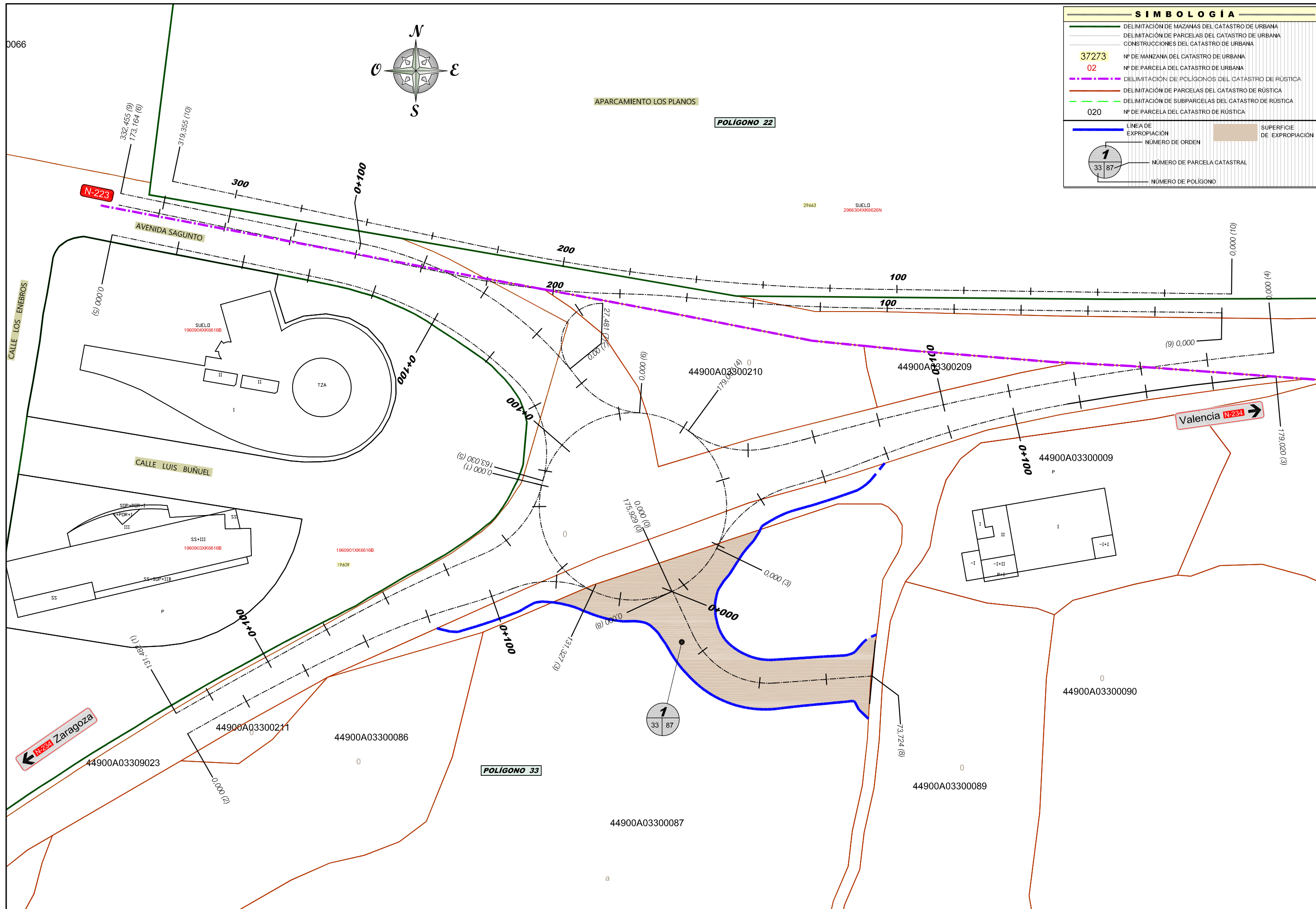
0066



APARCAMIENTO LOS PLANOS

POLÍGONO 22

SIMBOLOGÍA	
	DELIMITACIÓN DE MAZANAS DEL CATASTRO DE URBANA
	DELIMITACIÓN DE PARCELAS DEL CATASTRO DE URBANA
	CONSTRUCCIONES DEL CATASTRO DE URBANA
37273	Nº DE MANZANA DEL CATASTRO DE URBANA
02	Nº DE PARCELA DEL CATASTRO DE URBANA
	DELIMITACIÓN DE POLÍGONOS DEL CATASTRO DE RÚSTICA
	DELIMITACIÓN DE PARCELAS DEL CATASTRO DE RÚSTICA
	DELIMITACIÓN DE SUBPARCELAS DEL CATASTRO DE RÚSTICA
020	Nº DE PARCELA DEL CATASTRO DE RÚSTICA
	LÍNEA DE EXPROPIACIÓN
	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN
	NÚMERO DE ORDEN
	NÚMERO DE PARCELA CATASTRAL
	NÚMERO DE POLÍGONO



Anejo número 13

Plan de Obra

Anejo número 13

Plan de Obra

1.- Introducción

El presente Anejo no tiene más objeto que definir un programa de trabajos estimado para fijar un plazo de ejecución normal de las obras del presente Proyecto.

El plazo de ejecución de las obras depende fundamentalmente de la maquinaria y el número de equipos que se utilicen durante la ejecución de las obras y de la época del año en que comiencen los trabajos, ya que algunas unidades, como son los hormigones que deberán ejecutarse en épocas adecuadas.

A continuación, se presenta la justificación del programa de trabajo para la ejecución de la obra objeto del presente Proyecto a lo largo de TRES (3) MESES.

El cuadro adjunto de programa de trabajos comprende la valoración sobre el Presupuesto de Base de Licitación (sin IVA), mensual y a origen a lo largo del plazo de ejecución de las obras.

ACTIVIDADES		MESES			P.B.L (sin IVA)
		1	2	3	
Explanaciones y demoliciones					47.655,20 €
Firmes y pavimentos					178.332,80 €
Drenaje					4.376,13 €
Señalización, balizamiento y defensas					85.676,32 €
Obras complementarias					4.726,49 €
Plantaciones					10.827,02 €
Servicios					14.875,00 €
Señalización de obras y desvíos					12.940,55 €
Gestión de residuos					22.655,18 €
Seguridad y Salud					4.627,91 €
P.B.L (sin IVA)	Mensual	98.785,58 €	177.244,47 €	110.662,55 €	386.692,60 €
	A origen	98.785,58 €	276.030,05 €	386.692,60 €	

Anejo número 14

Clasificación del Contratista

Anejo número 14

Clasificación del Contratista

1.- Introducción

De acuerdo con el R.D. 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE nº 213 de 5 de septiembre de 2015), teniendo en cuenta que los pavimentos suponen el 46,22 % del presupuesto, se propone la siguiente clasificación para el contratista:

- Grupo G.- Viales y pistas
- Subgrupo 4.- Con firmes de mezclas bituminosas
- Categoría 3

Anejo número 15

Justificación de Precios

Anejo número 15

Justificación de Precios

1.- Introducción

En el presente Anejo se realiza la justificación de los precios de aplicación en el presente proyecto. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se determina en función de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

La mayoría de los precios empleados son los que figuran en la “Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras” de la Orden Circular 37/2016, de 29 de enero. Cuando ha sido necesario utilizar un precio que no figura en la citada O.C. se ha calculado con los criterios allí planteados.

2.- Costes directos

Se consideran los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra. El coste horario de la retribución de los trabajadores es el que figura en la O.C. 37/2016.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de esta.
- Operaciones individualizadas.
- Medios auxiliares.

3.- Costes indirectos

Se consideran costes indirectos, los que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones de obreros, sistema de control de calidad, así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como topógrafo, encargados, vigilantes, etc.

El coeficiente K, se obtiene de la siguiente forma:

$$K = a + b$$

Siendo:

“a” - costes indirectos/costes directos x 100 (expresado en %)

“b” – porcentaje de imprevistos cifrado en el 1%

Los costes indirectos teniendo en cuenta la duración de la obra, que se ha estimado inicialmente en 3 meses, son los siguientes:

Tipo	Tiempo (meses)	Coste/mes (€)	Coste (€)
Encargado y técnicos específicos	3	4.500,00	13.500,00
Caseta de almacén de pequeño material	3	400,00	1.200,00
Vehículos	3	600,00	1.800,00
Total costes indirectos			16.500,00

Estimamos un coste directo total de la obra de 330.000,00 €, por lo que “a” será:

$$a = 16.500,00 \text{ €} / 330.000,00 \text{ €} \times 100 = 5,00 \%$$

Por ello el coeficiente “K” resulta:

$$k = 5 \% + 1 \% = 6 \%$$

4.- Precios descompuestos

El precio de ejecución material de las distintas unidades de obra se obtiene mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_n = (1 + K/100) C_d,$$

en la que:

- P_n = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.
- K = Porcentaje que corresponde a los costes indirectos (6 %).

- Cd = “Coste directo” de la unidad, en euros.

5.- Partidas Alzadas de abono íntegro

En el proyecto se incluyen dos partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida alzada de abono íntegro para la señalización balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico, cuyo importe se ha justificado en el Anejo Nº 8 “Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras”.
- Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras regulada por la O.C. 15/2003. Se obtiene proporcionalmente al cuadro que figura en la O.C.

6.- Justificación de precios

En las páginas siguientes se presenta el listado de la justificación de los precios descompuestos, así como, los cuadros de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaria utilizados en los precios descompuestos.

Mano de Obra

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 MO.002	Capataz	20,54	84,3552 h	1.732,66
2 MO.003	Oficial de 1ª	20,36	610,7498 h	12.434,87
3 MO.005	Ayudante	16,87	33,5390 h	565,80
4 MO.006	Peón especialista	16,77	146,7374 h	2.460,79
5 MO.007	Peón ordinario	16,60	1.126,6527 h	18.702,43
			Total mano de obra:	35.896,55

Maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 Q090301A01	Planta discontinua movli de producción de mezclas asfálticas de 160 t/h de producción.	395,22	21,4262 h	8.468,06
2 Q040005C05	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,7753 h	100,03
3 Q100003A05	Barreradora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m3	109,56	2,3800 h	260,75
4 Q140000A05	Grúa autopropulsada para carga máxima de 16 t.	95,03	2,2500 h	213,82
5 Q040401B01	Tractor sobre cadenas de 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	8,4607 h	800,47
6 Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas de 125 kW de potencia y regla doble tãmpër hasta 7,5 m	90,91	21,4262 h	1.947,86
7 Q090201B05	Camión cisterna para riego con rampa de riego y lanza, para 10000 litros	88,03	4,7596 h	418,99
8 Q060204A01	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45	214,7009 h	18.775,59
9 Q040006B10	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70	67,7210 h.	5.600,53
10 Q090201B01	Camión cisterna para riego de 8000 litros	80,74	15,7009 h	1.267,69
11 Q040601B01	Motoniveladora de 104 kW de potencia	80,28	19,3158 h	1.550,67
12 Q060203A01	Camión con caja basculante 4X4 de 221 kW de potencia	78,93	13,4993 h	1.065,50
13 Q040101C01	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48	75,2362 h	5.603,59
14 Q060202A01	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	172,2442 h	12.441,20
15 Q04007A10	Retroexcavadora hidráulica sobre rueda de 11 t de masa	65,92	6,7496 h	444,93
16 Q060201A01	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	132,3950 h	7.689,50
17 Q040007A01	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 7 t de masa	56,72	1,3620 h	77,25
18 Q050102A01	Compactador de ruedas múltiples, autopropulsado, de 7 ruedas, 21 t lastrado.	54,88	21,4262 h	1.175,87
19 Q060500A01	Camión con tanque para agua de 10 m3 de capacidad	54,84	5,5000 h	301,62
20 Q050205B01	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	51,54	21,4262 h	1.104,31
21 Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro, de 16 t de masa	50,62	10,8447 h	548,96
22 Q050202B05	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro, liso de 12 t de masa	48,17	13,8074 h	665,10
23 Q040201A10	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	44,39	46,9314 h	2.083,28
24 Q040101A05	Cargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia (1 m3)	42,59	3,0412 h	129,52
25 Q140506A05	Plataforma elevadora móvil sobre remolque (telescópicas) de 15 m.	42,52	13,2160 h	561,94
26 Q040201A01	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	16,3579 h	667,40
27 Q100002A05	Mãquina para pintar banda de 225 l de capacidad	37,70	7,9783 h	300,78
28 Q040105A01	Minicargadora de 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	3,4073 h	118,37
29 Q040404A05	Tractor tipo agrícola de 50 kW de potencia.	34,10	19,4637 h	663,71

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
30 Q100003A01	Barredora y aspiradora de polvo, remolcada sin aspiración de polvo de 60 kW	26,87	3,4073 h	91,55
31 Q100001B01	Máquina colocadora ed bionda automotriz de 10 kW de potencia	11,29	8,2440 h	93,07
32 Q030001A15	Martillos demoledores hidráulicos de 1000 kg de masa	7,74	40,7840 h	315,67
33 Q030001A10	Martillo demoledor hidráulico de 258 kW de potencia	5,26	14,9160 h	78,46
34 M01MN010	Pisón Compact.man.rana 33 cm.	2,08	2,3760 h.	4,94
35 M11HR010	Regla vibrante eléctrica 2 m.	1,25	28,2036 h.	35,25
36 Q020001A10	Bomba sumergible para aguas sucias, motor eléctrico de 2,5 kW de potencia	1,05	0,9016 h	0,95
			Total maquinaria:	75.667,18

Materiales

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 MT07010035	Betún PMB 25/55-65 modificado con polímeros	433,96	26,3380 t	11.429,64
2 MT07010010	Betún asfáltico B50/60 (B60/70)	415,09	44,4590 t	18.454,49
3 MT07010065	Emulsión bituminosa tipo C60BP3 ADH	305,00	5,7890 t	1.765,65
4 MT0910070	Hito vértice N-120 clase RA2	290,00	1,0000 ud	290,00
5 MT07010090	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	284,00	4,1860 t	1.188,82
6 MT07010051	Emulsión bituminosa tipo C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	1,3910 t	338,37
7 MT01120046	Madera de pino para entibaciones	179,01	0,4184 m3	74,90
8 MT09050015	Cartel de chapa de acero clase RA2	127,59	2,8890 m2	368,61
9 MT09050010	Cartel de lamas de aluminio extrusionado de 175 mm clase RA3	120,58	10,9660 m2	1.322,28
10 MT09050001	Cartel de lamas de acero de 175 mm clase RA2	115,57	32,1040 m2	3.710,26
11 mat1	Marco y tapa FD B-125 0,40 x 0,40 m.	98,00	8,0000 ud	784,00
12 MT09030020	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	92,83	8,0000 ud	742,64
13 MT09030001	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	86,89	22,0000 ud	1.911,58
14 P01HA010	Hormigón HA-25/P/20/I central	73,70	77,3310 m3	5.699,29
15 MT01060045	Hormigón armado HA-25.	66,21	29,7000 m3	1.966,44
16 MT0100	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5	65,25	20,0172 m3	1.306,12
17 MT01060015	Hormigón en masa HM-20	60,14	178,5879 m3	10.740,28
18 MT09010024	Hito kilométrico 60x80 cm, clase RA2	56,94	2,0000 ud	113,88
19 MT01050035	Polvo mineral de aportación utilizado en fabricación de MBC	46,48	80,5110 t	3.742,15
20 MT01060001	Hormigón de limpieza HL-150	44,83	1,4850 m3	66,57
21 MT10010180	Tubo hormigón armado de 600 mm diámetro	41,39	12,0000 m	496,68
22 MT09040005	Barrera metálica doble galvanizada (H1-A-W4-0,70) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	34,10	192,0000 m	6.547,20
23 MT09040100	Barrera metálica simple galvanizada con sistema SPM (N2-A-W5-1,40) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	32,10	200,0000 m	6.420,00
24 MT09010065	Baliza CH-75 retroreflectante de clas RA2 con base y anclaje.	32,00	316,0000 ud	10.112,00
25 MT09040075	Barrera metálica simple galvanizada (N2-A-W3-0,70) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	26,50	215,0000 m	5.697,50
26 MT09070011	Poste IPN galvanizado	14,43	48,1560 m	694,89
27 PS880	Adoquín Hº 10x20x6 cm.	12,28	636,8700 m2	7.820,76
28 MT09010001	Hito de arista de 155 cm de tipo I clase RA3	11,45	10,0000 ud	114,50
29 MT01030020	Grava silícea 20/40 mm	11,00	0,2830 m3	3,11
30 MT01030S01	Árido silíceo de machaqueo tamaño 0/6 para M.B	9,45	267,3344 t	2.526,31
31 MT01030112	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para M.B.	9,25	472,5433 t	4.371,03
32 MT01030S03	Árido silíceo de machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,10	35,8607 t	326,33
33 MT01030S02	Árido silíceo de machaqueo 6/12 para M.B	9,10	193,4857 t	1.760,72
34 MT01090020	Adhesivo epoxy paracaptafaros "ojo de gato"	9,00	7,0000 kg	63,00

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
35 MT01030113	Árido machaqueo tamaño 6/12 para M.B.	9,00	191,6235 t	1.724,61
36 MT01030114	Árido machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,00	327,5755 t	2.948,18
37 MT01030115	Árido machaqueo tamaño 20/40 para M.B.	8,70	102,6022 T	892,64
38 MT09070001	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,57	140,0000 m	1.199,80
39 MT001BOR	Bordillo horrmigón bicapa gris montable 5/20-15	8,50	137,6600 m	1.170,11
40 P25PB010	P. anticarbonatación protectora hormigón	8,37	273,3030 l.	2.287,55
41 MT01030040	Zahorra artificial	8,00	805,4340 m3	6.443,47
42 P08XBH080	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x35	7,86	773,3500 m.	6.078,53
43 MT01100321	Puntas 20x100	7,84	1,3366 kg	10,48
44 PS-36	Grava natural	7,67	0,3600 m3	2,76
45 MT09070010	Poste de 80 x 40 x 2 mm.	6,49	27,9120 m	181,15
46 P02AA030	Arena de río 0/5 mm.	5,19	25,4748 tm	132,21
47 MT13GR0003	Canon a planta (RCD petreo)	4,00	2.447,0400 t	9.788,16
48 MT0910090	Captafaros horizontal "ojo de gato" con reflectacia a dos caras	3,80	70,0000 ud	266,00
49 PS717	Tubo PE doble pared D=110 mm.	3,50	320,0000 m.	1.120,00
50 MT12050020	Canon de tierra vegetal de préstamo	2,92	608,2400 m3	1.776,06
51 MT09010100	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	2,70	99,8750 ud	269,66
52 MT01030200	Canon tierras de préstamo	2,46	1.721,3800 m3	4.234,59
53 MT03010030	Acero S275 JR galvanizado ensamblado en obra	2,40	5.908,0670 kg	14.179,36
54 MT09070045	Juego tornillería	2,07	0,9000 ud	1,86
55 MT01120020	Amortización de panel metálico plano para 40 usos	1,94	0,7038 m2	1,37
56 MT01120050	Desencofrante	1,75	0,5067 l	0,89
57 MT01100320	Clavos de acero	1,27	1,9705 kg	2,50
58 P03AM180	Malla 30x30x6 -1,446 kg/m2	1,05	788,7762 m2	828,22
59 MT09060020	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales.	0,94	1.816,8810 kg	1.707,87
60 MT0111001	Acero corrugado B 500 S en barras	0,86	1.485,0000 kg	1.277,10
61 MT09060005	Microesferas de vidrio	0,82	302,8135 kg	248,31
62 MT12060045	Plantas tipo mata de 1/2 savias	0,72	550,0000 ud	396,00
63 MT01010001	Agua	0,58	589,2610 m3	341,77
64 MT12030001	Abono mineral simple, no soluble	0,58	27,5000 kg	15,95
65 P08XW020	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,47	773,3100 ud	363,46
66 P36TW010	Cinta señalizadora	0,41	160,0000 m.	65,60
67 MT12050010	Estiercol	0,33	275,0000 kg	90,75
68 MT12080001	Tutor de caña de bambú	0,22	550,0000 ud	121,00
69 P01AA950	Arena caliza machaq.sacos 0,3 mm	0,20	1.273,7400 kg	254,75
70 P01CC040	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11	77,3310 kg	8,51
Total materiales:				173.401,23

Precios descompuestos

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES				
1.1	01.01.04	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
	MO.002	0,0040 h	Capataz	20,54
	MO.006	0,0080 h	Peón especialista	16,77
	Q040006B10	0,0080 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q030001A15	0,0080 h	Martillos demoledores hidráulicos de 1000 kg de masa	7,74
	Q040101C01	0,0080 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48
	Q060204A01	0,0240 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
		6,0000 %	Costes indirectos	3,63
			Precio total por m2 .	3,85
1.2	01.01.11	m	Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
	MO.002	0,0060 h	Capataz	20,54
	MO.006	0,0510 h	Peón especialista	16,77
	Q040201A10	0,0260 h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	44,39
	Q030001A10	0,0260 h	Martillo demoledor hidráulico de 258 kW de potencia	5,26
	Q060204A01	0,0770 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q040101C01	0,0260 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48
		6,0000 %	Costes indirectos	10,94
			Precio total por m .	11,60
1.3	01.02.01	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoñado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
	MO.002	0,0004 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,0008 h	Peón ordinario	16,60
	Q04007A10	0,0020 h	Retroexcavadora hidráulica sobre rueda de 11 t de masa	65,92
	Q040401B01	0,0008 h	Tractor sobre cadenas de 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61
	Q060203A01	0,0040 h	Camión con caja basculante 4X4 de 221 kW de potencia	78,93
		6,0000 %	Costes indirectos	0,55
			Precio total por m2 .	0,58
1.4	01.03.03	m3	Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas , refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	
	MO.002	0,0005 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,0021 h	Peón ordinario	16,60
	Q040005C05	0,0043 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	Q060204A01	0,0171 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q040401B01	0,0014 h	Tractor sobre cadenas de 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61
		6,0000 %	Costes indirectos	2,22
			Precio total por m3 .	2,35
1.5	N01.03.25	m3	Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	
	MO.002	0,0050 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,0500 h	Peón ordinario	16,60
	Q040006B10	0,0200 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q060204A01	0,0200 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
		6,0000 %	Costes indirectos	4,33
			Precio total por m3 .	4,59
1.6	01.04.02	m3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreebanchos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	
	MO.002	0,0007 h	Capataz	20,54
	MO.006	0,0032 h	Peón especialista	16,77
	MT01010001	0,2500 m3	Agua	0,58
	MT01030200	1,0000 m3	Canon tierras de préstamo	2,46
	Q040401B01	0,0032 h	Tractor sobre cadenas de 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61
	Q040601B01	0,0032 h	Motoniveladora de 104 kW de potencia	80,28
	Q050202C01	0,0063 h	Compactador vibrante autopulsado de un cilindro, de 16 t de masa.	50,62
	Q090201B01	0,0011 h	Camión cisterna para riego de 8000 litros	80,74
	Q060204A01	0,0060 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
		6,0000 %	Costes indirectos	4,16
			Precio total por m3 .	4,41
1.7	N01.20.01	m.	Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.	
	MO.002	0,0150 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,0700 h	Peón ordinario	16,60
	Q040201A10	0,0350 h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	44,39
	Q060201A01	0,0050 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08
		6,0000 %	Costes indirectos	3,31
			Precio total por m. .	3,51
1.8	N01.20.02	ud	Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento.	
	MO.002	0,0500 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,2000 h	Peón ordinario	16,60

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	Q040201A10	0,0300 h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	44,39	1,33
	Q030001A10	0,0300 h	Martillo demoledor hidráulico de 258 kW de potencia	5,26	0,16
	Q060201A01	0,0100 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	0,58
		6,0000 %	Costes indirectos	6,42	0,39
			Precio total por ud .		6,81
1.9 N01.20.03		ud	Desmontaje de paneles existentes,incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.		
	MO.003	0,6000 h	Oficial de 1ª	20,36	12,22
	MO.007	1,5000 h	Peón ordinario	16,60	24,90
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	12,24
	Q030001A10	0,0300 h	Martillo demoledor hidráulico de 258 kW de potencia	5,26	0,16
		6,0000 %	Costes indirectos	52,42	3,15
			Precio total por ud .		55,57

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 DRENAJE				
2.1	01.03.11	m3	Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	
	MO.002	0,0019 h	Capataz	20,54
	MO.007	0,0167 h	Peón ordinario	16,60
	Q040006B10	0,0167 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q060204A01	0,0330 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q020001A10	0,0167 h	Bomba sumergible para aguas sucias, motor eléctrico de 2,5 kW de potencia	1,05
	MT01100321	0,0267 kg	Puntas 20x100	7,84
	MT01120046	0,0080 m3	Madera de pino para entibaciones	179,01
		6,0000 %	Costes indirectos	6,25
			Precio total por m3 .	6,63
2.2	02.02.01	m3	Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.	
	MO.002	0,1620 h	Capataz	20,54
	MO.003	0,3250 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,6500 h	Peón ordinario	16,60
	MT01060015	1,0500 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	MT01120020	0,0250 m2	Amortización de panel metálico plano para 40 usos	1,94
	MT01120050	0,0180 l	Desencofrante	1,75
	MT01100320	0,0700 kg	Clavos de acero	1,27
		6,0000 %	Costes indirectos	84,06
			Precio total por m3 .	89,10
2.3	N02.01.07	m	Paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado.	
	MO.002	0,0800 h	Capataz	20,54
	MO.003	0,3000 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,6000 h	Peón ordinario	16,60
	MT10010180	1,0000 m	Tubo hormigón armado de 600 mm diámetro	41,39
	MT01060015	1,6730 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	MT01120020	0,0250 m2	Amortización de panel metálico plano para 40 usos	1,94
	MT01120050	0,0180 l	Desencofrante	1,75
	MT01100320	0,0700 kg	Clavos de acero	1,27
	Q040006B10	0,0167 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q060201A01	0,1000 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08
		6,0000 %	Costes indirectos	167,07

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total por m .	177,09

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 FIRMES Y PAVIMENTOS				
3.1	05.01.01	m3	Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.	
	MO.002	0,0180 h	Capataz	0,37
	MO.007	0,0360 h	Peón ordinario	0,60
	Q040601B01	0,0180 h	Motoniveladora de 104 kW de potencia	1,45
	Q050202B05	0,0180 h	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro, liso de 12 t de masa	0,87
	Q090201B01	0,0180 h	Camión cisterna para riego de 8000 litros	1,45
	Q060202A01	0,0540 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	3,90
	MT01030040	1,0500 m3	Zahorra artificial	8,40
	MT01010001	0,2000 m3	Agua	0,12
		6,0000 %	Costes indirectos	1,03
			Precio total por m3 .	18,19
3.2	05.03.10	t	Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	
	MO.002	0,1200 h	Capataz	2,46
	MO.006	0,4800 h	Peón especialista	8,05
	MO.007	0,4800 h	Peón ordinario	7,97
	Q090201B05	0,2400 h	Camión cisterna para riego con rampa de riego y lanza, para 10000 litros	21,13
	Q100003A05	0,1200 h	Barreradora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m3	13,15
	MT07010090	1,0000 t	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	284,00
		6,0000 %	Costes indirectos	20,21
			Precio total por t .	356,97
3.3	05.03.02	t	Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	
	MO.002	0,2400 h	Capataz	4,93
	MO.006	0,9600 h	Peón especialista	16,10
	MO.007	0,9600 h	Peón ordinario	15,94
	Q090201B05	0,4800 h	Camión cisterna para riego con rampa de riego y lanza, para 10000 litros	42,25
	Q100003A05	0,2400 h	Barreradora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m3	26,29
	MT07010051	1,0000 t	Emulsión bituminosa tipo C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26
		6,0000 %	Costes indirectos	20,93
			Precio total por t .	369,70
3.4	05.03.05	t	Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	
	MO.002	0,2667 h	Capataz	5,48
	MO.006	1,0667 h	Peón especialista	17,89
	MO.007	1,0667 h	Peón ordinario	17,71
	Q090201B05	0,5333 h	Camión cisterna para riego con rampa de riego y lanza, para 10000 litros	46,95

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	Q100003A05	0,2667 h	Barreradora y aspirador de polvo autopropulsada de 9 m3	109,56	29,22
	MT07010065	1,0000 t	Emulsión bituminosa tipo G60BP3 ADH	305,00	305,00
		6,0000 %	Costes indirectos	422,25	25,34
			Precio total por t .		447,59
3.5	05.04.10	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		
	MO.002	0,0129 h	Capataz	20,54	0,26
	MO.003	0,0514 h	Oficial de 1ª	20,36	1,05
	MO.007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01	0,0129 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48	0,96
	Q090301A01	0,0129 h	Planta discontinua movli de producción de mezclas asfálticas de 160 t/h de producción.	395,22	5,10
	Q060202A01	0,0771 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01	0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas de 125 kW de potencia y regla doble tãmpers hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01	0,0129 h	Compactador de ruedas mltiples, autopropulsado, de 7 ruedas, 21 t lastrado.	54,88	0,71
	MT01030112	0,4085 t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para M.B.	9,25	3,78
	MT01030113	0,1235 t	Árido machaqueo tamaño 6/12 para M.B.	9,00	1,11
	MT01030114	0,3610 t	Árido machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,00	3,25
	MT01030115	0,0570 T	Árido machaqueo tamaño 20/40 para M.B.	8,70	0,50
		6,0000 %	Costes indirectos	24,97	1,50
			Precio total por t .		26,47
3.6	05.04.05	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		
	MO.002	0,0129 h	Capataz	20,54	0,26
	MO.003	0,0514 h	Oficial de 1ª	20,36	1,05
	MO.007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01	0,0129 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48	0,96
	Q090301A01	0,0129 h	Planta discontinua movli de producción de mezclas asfálticas de 160 t/h de producción.	395,22	5,10
	Q060202A01	0,0771 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01	0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas de 125 kW de potencia y regla doble tãmpers hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem, de 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01	0,0129 h	Compactador de ruedas mltiples, autopropulsado, de 7 ruedas, 21 t lastrado.	54,88	0,71
	MT01030112	0,4085 t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para M.B.	9,25	3,78
	MT01030113	0,2280 t	Árido machaqueo tamaño 6/12 para M.B.	9,00	2,05
	MT01030114	0,1805 t	Árido machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,00	1,62
	MT01030115	0,1330 T	Árido machaqueo tamaño 20/40 para M.B.	8,70	1,16

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			6,0000 % Costes indirectos	24,94
			Precio total por t .	26,44
3.7	05.04.02	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	
	MO.002	0,0129 h	Capataz	20,54
	MO.003	0,0514 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60
	Q040101C01	0,0129 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48
	Q090301A01	0,0129 h	Planta discontinua movli de producción de mezclas asfálticas de 160 t/h de producción.	395,22
	Q060202A01	0,0771 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23
	Q090401A01	0,0129 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas de 125 kW de potencia y regla doble támpen hasta 7,5 m	90,91
	Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem, de 10 t de masa	51,54
	Q050102A01	0,0129 h	Compactador de ruedas múltiples, autopropulsado, de 7 ruedas, 21 t lastrado.	54,88
	MT01030112	0,4210 t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para M.B.	9,25
	MT01030113	0,2490 t	Árido machaqueo tamaño 6/12 para M.B.	9,00
	MT01030114	0,0860 t	Árido machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,00
	MT01030115	0,1630 T	Árido machaqueo tamaño 20/40 para M.B.	8,70
		6,0000 %	Costes indirectos	24,65
			Precio total por t .	26,13
3.8	05.04.17	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido silíceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	
	MO.002	0,0129 h	Capataz	20,54
	MO.003	0,0514 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60
	Q040101C01	0,0129 h	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3)	74,48
	Q090301A01	0,0129 h	Planta discontinua movli de producción de mezclas asfálticas de 160 t/h de producción.	395,22
	Q060202A01	0,0771 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23
	Q090401A01	0,0129 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas de 125 kW de potencia y regla doble támpen hasta 7,5 m	90,91
	Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem, de 10 t de masa	51,54
	Q050102A01	0,0129 h	Compactador de ruedas múltiples, autopropulsado, de 7 ruedas, 21 t lastrado.	54,88
	MT01030S01	0,5278 t	Árido silíceo de machaqueo tamaño 0/6 para M.B	9,45
	MT01030S02	0,3820 t	Árido silíceo de machaqueo tamaño 6/12 para M.B	9,10
	MT01030S03	0,0708 t	Árido silíceo de machaqueo tamaño 12/20 para M.B.	9,10
		6,0000 %	Costes indirectos	25,44
			Precio total por t .	26,97

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.9	05.07.03	t	Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)	
	MT07010010	1,0000 t	Betún asfático B50/60 (B60/70)	415,09
		6,0000 %	Costes indirectos	415,09
			Precio total por t .	440,00
3.10	05.07.06	t	Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.	
	MT07010035	1,0000 t	Betún PMB 25/55-65 modificado con polímeros	433,96
		6,0000 %	Costes indirectos	433,96
			Precio total por t .	460,00
3.11	05.08.01	t	Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.	
	MT01050035	1,0000 t	Polvo mineral de aportación utilizado en fabricación de MBC	46,48
		6,0000 %	Costes indirectos	46,48
			Precio total por t .	49,27
3.12	N05.11.01	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.	
	MO.003	0,1000 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,2000 h	Peón ordinario	16,60
	P01HA010	0,1000 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	73,70
	P03AM180	1,0200 m2	Malla 30x30x6 -1,446 kg/m2	1,05
	M11HR010	0,0200 h.	Regla vibrante eléctrica 2 m.	1,25
	P01CC040	0,1000 kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11
	P08XW020	1,0000 ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,47
		6,0000 %	Costes indirectos	14,31
			Precio total por m2 .	15,17
3.13	PN001Mbc	m2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta.	
	MO.003	0,3000 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,3000 h	Peón ordinario	16,60
	MT01060015	0,1000 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	M11HR010	0,0200 h.	Regla vibrante eléctrica 2 m.	1,25
	PS880	1,0000 m2	Adoquín Hº 10x20x6 cm.	12,28
	MT0100	0,0300 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5	65,25
	P02AA030	0,0400 tm	Arena de río 0/5 mm.	5,19
	P01AA950	2,0000 kg	Arena caliza machaq.sacos 0,3 mm	0,20
		6,0000 %	Costes indirectos	31,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total por m2 .				33,90
3.14	N05.11.20	m.	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	
	MO.003	0,1500 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,1500 h	Peón ordinario	16,60
	MT01060015	0,0420 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	P08XBH080	1,0000 m.	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x35	7,86
	MT0100	0,0010 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5	65,25
	P25PB010	0,3000 l.	P. anticarbonatación protectora hormigón	8,37
		6,0000 %	Costes indirectos	18,51
Precio total por m. .				19,62
3.15	N05.11.21	m	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	
	MO.003	0,1500 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,1500 h	Peón ordinario	16,60
	MT01060015	0,0640 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	MT0100	0,0010 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5	65,25
	MT001BOR	1,0000 m	Bordillo hormigón bicapa gris montable 5/20-15	8,50
	P25PB010	0,3000 l.	P. anticarbonatación protectora hormigón	8,37
		6,0000 %	Costes indirectos	20,47
Precio total por m .				21,70

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				
4.1	07.02.01	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	
	MO.003	0,0020 h	Oficial de 1ª	20,36
	Q100002A05	0,0020 h	Máquina para pintar banda de 225 l de capacidad	37,70
	Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspiradora de polvo, remolcada sin aspiración de polvo de 60 kW	26,87
	Q040105A01	0,0010 h	Minicargadora de 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74
	MT09060020	0,3000 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales.	0,94
	MT09060005	0,0500 kg	Microesferas de vidrio	0,82
		6,0000 %	Costes indirectos	0,50
			Precio total por m .	0,53
4.2	07.02.02	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	
	MO.003	0,0020 h	Oficial de 1ª	20,36
	Q100002A05	0,0020 h	Máquina para pintar banda de 225 l de capacidad	37,70
	Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspiradora de polvo, remolcada sin aspiración de polvo de 60 kW	26,87
	Q040105A01	0,0010 h	Minicargadora de 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74
	MT09060020	0,4500 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales.	0,94
	MT09060005	0,0750 kg	Microesferas de vidrio	0,82
		6,0000 %	Costes indirectos	0,66
			Precio total por m .	0,70
4.3	07.02.10	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	
	MO.003	0,0020 h	Oficial de 1ª	20,36
	Q100002A05	0,0020 h	Máquina para pintar banda de 225 l de capacidad	37,70
	Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspiradora de polvo, remolcada sin aspiración de polvo de 60 kW	26,87
	Q040105A01	0,0010 h	Minicargadora de 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74
	MT09060020	1,2000 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales.	0,94
	MT09060005	0,2000 kg	Microesferas de vidrio	0,82
		6,0000 %	Costes indirectos	1,47
			Precio total por m .	1,56
4.4	07.02.12	m2	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.	
	MO.003	0,0100 h	Oficial de 1ª	20,36
	Q100002A05	0,0100 h	Máquina para pintar banda de 225 l de capacidad	37,70
	Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspiradora de polvo, remolcada sin aspiración de polvo de 60 kW	26,87
	Q040105A01	0,0010 h	Minicargadora de 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	MT09060020	3,0000 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales.	0,94	2,82
	MT09060005	0,5000 kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,41
		6,0000 %	Costes indirectos	3,87	0,23
			Precio total por m2 .		4,10
4.5	07.01.04	ud	Señal triangular de 135 cm de lado retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		
	MO.003	0,2000 h	Oficial de 1ª	20,36	4,07
	MO.007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09030020	1,0000 ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	92,83	92,83
	MT09070001	3,5000 m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,57	30,00
	MT01060015	0,1600 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	9,62
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q040201A01	0,0800 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	3,26
		6,0000 %	Costes indirectos	159,28	9,56
			Precio total por ud .		168,84
4.6	07.01.08	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		
	MO.003	0,2000 h	Oficial de 1ª	20,36	4,07
	MO.007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09030001	1,0000 ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	86,89	86,89
	MT09070001	3,5000 m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,57	30,00
	MT01060015	0,1600 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	9,62
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q040201A01	0,0800 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	3,26
		6,0000 %	Costes indirectos	153,34	9,20
			Precio total por ud .		162,54
4.7	07.01.22	m2	Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retroreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo		
	MO.003	0,2500 h	Oficial de 1ª	20,36	5,09
	MO.007	1,2000 h	Peón ordinario	16,60	19,92
	MT09050015	1,0000 m2	Cartel de chapa de acero clase RA3	127,59	127,59
	MT09070010	8,0000 m	Poste de 80 x 40 x 2 mm.	6,49	51,92
	MT01060015	0,5000 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	30,07
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	12,24
		6,0000 %	Costes indirectos	249,73	14,98
			Precio total por m2 .		264,71

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.8	07.01.26	m2	Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.		
	MO.003	0,6000 h	Oficial de 1ª	20,36	12,22
	MO.007	1,5000 h	Peón ordinario	16,60	24,90
	MT09050001	1,0000 m2	Cartel de lamas de acero de 175 mm clase RA3	115,57	115,57
	MT09070011	1,5000 m	Poste IPN galvanizado	14,43	21,65
	MT01060015	0,5000 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	30,07
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	12,24
		6,0000 %	Costes indirectos	219,55	13,17
			Precio total por m2 .		232,72
4.9	07.01.28	m2	Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola)		
	MO.003	0,5000 h	Oficial de 1ª	20,36	10,18
	MO.007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09050010	1,0000 m2	Cartel de lamas de aluminio extrusionado de 175 mm clase RA3	120,58	120,58
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	Q140506A05	1,0000 h	Plataforma elevadora móvil sobre remolque (telescópicas) de 15 m.	42,52	42,52
		6,0000 %	Costes indirectos	192,78	11,57
			Precio total por m2 .		204,35
4.10	07.01.35	ud	Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel).		
	MO.002	1,0000 h	Capataz	20,54	20,54
	MO.003	5,0000 h	Oficial de 1ª	20,36	101,80
	MO.007	9,0000 h	Peón ordinario	16,60	149,40
	MT01060045	29,7000 m3	Hormigón armado HA-25.	66,21	1.966,44
	MT01060001	1,4850 m3	Hormigón de limpieza HL-150	44,83	66,57
	MT0111001	1.485,000 kg 0	Acero corrugado B 500 S en barras	0,86	1.277,10
	MT03010030	5.908,067 kg 0	Acero S275 JR galvanizado ensamblado en obra	2,40	14.179,36
	Q040007A01	1,3620 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 7 t de masa	56,72	77,25
	Q140000A05	2,2500 h	Grúa autopropulsada para carga máxima de 16 t.	95,03	213,82
	Q060201A01	2,2500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	130,68
	Q140506A05	2,2500 h	Plataforma elevadora móvil sobre remolque (telescópicas) de 15 m.	42,52	95,67
		6,0000 %	Costes indirectos	18.278,63	1.096,72
			Precio total por ud .		19.375,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.11	07.03.01	ud	Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.		
	MO.007	0,5000 h	Peón ordinario	16,60	8,30
	MT09010065	1,0000 ud	Baliza CH-75 retroreflectante de clas RA2 con base y anclaje.	32,00	32,00
		6,0000 %	Costes indirectos	40,30	2,42
			Precio total por ud .		42,72
4.12	07.03.02	ud	Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.		
	MO.007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT0910070	1,0000 ud	Hito vértice N-120 clase RA2	290,00	290,00
	MT01030020	0,2830 m3	Grava silíceo 20/40 mm	11,00	3,11
		6,0000 %	Costes indirectos	309,71	18,58
			Precio total por ud .		328,29
4.13	07.03.06	ud	Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retroreflectancia clase RA3, totalmente colocado		
	MO.007	0,2000 h	Peón ordinario	16,60	3,32
	MT09010001	1,0000 ud	Hito de arista de 155 cm de tipo I clase RA3	11,45	11,45
		6,0000 %	Costes indirectos	14,77	0,89
			Precio total por ud .		15,66
4.14	07.03.24	ud	Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.		
	MO.003	0,1000 h	Oficial de 1ª	20,36	2,04
	MO.007	0,8000 h	Peón ordinario	16,60	13,28
	MT09010024	1,0000 ud	Hito kilométrico 60x80 cm, clase RA2	56,94	56,94
	MT09070010	2,4000 m	Poste de 80 x 40 x 2 mm.	6,49	15,58
	MT01060015	0,1400 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	8,42
	MT09070045	0,4500 ud	Juego tornillería	2,07	0,93
	Q040201A01	0,0800 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	40,80	3,26
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
		6,0000 %	Costes indirectos	103,35	6,20
			Precio total por ud .		109,55
4.15	07.03.21	ud	Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras.		
	MO.006	0,0700 h	Peón especialista	16,77	1,17
	MT0910090	1,0000 ud	Captafaros horizontal "ojo de gato" con reflectancia a dos caras	3,80	3,80
	MT01090020	0,1000 kg	Adhesivo epoxy paracaptafaros "ojo de gato"	9,00	0,90
		6,0000 %	Costes indirectos	5,87	0,35
			Precio total por ud .		6,22
4.16	N07.20.02	ud	Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal.		
	MO.003	0,2000 h	Oficial de 1ª	20,36	4,07
	MO.007	0,3000 h	Peón ordinario	16,60	4,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
	MT09070001	3,5000 m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,57	30,00
	MT01060015	0,1600 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14	9,62
		6,0000 %	Costes indirectos	51,57	3,09
			Precio total por ud .		54,66
4.17	07.04.06	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)		
	MO.003	0,0450 h	Oficial de 1ª	20,36	0,92
	MO.007	0,1350 h	Peón ordinario	16,60	2,24
	MO.005	0,0450 h	Ayudante	16,87	0,76
	Q060202A01	0,0030 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	0,22
	Q100001B01	0,0120 h	Máquina colocadora ed bionda automotriz de 10 kW de potencia	11,29	0,14
	MT09010100	0,1250 ud	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	2,70	0,34
	MT09040075	1,0000 m	Barrera metálica simple galvanizada (N2-A-W3-0,70) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	26,50	26,50
		6,0000 %	Costes indirectos	31,12	1,87
			Precio total por m .		32,99
4.18	07.04.08	m	Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)		
	MO.003	0,0670 h	Oficial de 1ª	20,36	1,36
	MO.007	0,2010 h	Peón ordinario	16,60	3,34
	MO.005	0,0670 h	Ayudante	16,87	1,13
	Q060202A01	0,0040 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	0,29
	Q100001B01	0,0170 h	Máquina colocadora ed bionda automotriz de 10 kW de potencia	11,29	0,19
	MT09010100	0,2500 ud	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	2,70	0,68
	MT09040005	1,0000 m	Barrera metálica doble galvanizada (H1-A-W4-0,70) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	34,10	34,10
		6,0000 %	Costes indirectos	41,09	2,47
			Precio total por m .		43,56
4.19	07.04.10	m	Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)		
	MO.003	0,0550 h	Oficial de 1ª	20,36	1,12
	MO.007	0,1650 h	Peón ordinario	16,60	2,74
	MO.005	0,0550 h	Ayudante	16,87	0,93
	Q060202A01	0,0040 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23	0,29

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	Q100001B01	0,0120 h	Máquina colocadora ed bionda automotriz de 10 kW de potencia	11,29	0,14
	MT09010100	0,1250 ud	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	2,70	0,34
	MT09040100	1,0000 m	Barrera metálica simple galvanizada con sistema SPM (N2-A-W5-1,40) i/ postes, uniones, tornillería y anclajes.	32,10	32,10
		6,0000 %	Costes indirectos	37,66	2,26
			Precio total por m .		39,92

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES				
5.1	01.04.02	m3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreechanos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	
	MO.002	0,0007 h	Capataz	20,54
	MO.006	0,0032 h	Peón especialista	16,77
	MT01010001	0,2500 m3	Agua	0,58
	MT01030200	1,0000 m3	Canon tierras de préstamo	2,46
	Q040401B01	0,0032 h	Tractor sobre cadenas de 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61
	Q040601B01	0,0032 h	Motoniveladora de 104 kW de potencia	80,28
	Q050202C01	0,0063 h	Compactador vibrante autopulsado de un cilindro, de 16 t de masa.	50,62
	Q090201B01	0,0011 h	Camión cisterna para riego de 8000 litros	80,74
	Q060204A01	0,0060 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
		6,0000 %	Costes indirectos	4,16
			Precio total por m3 .	4,41
5.2	08.01	m3	Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.	
	MO.002	0,0060 h	Capataz	20,54
	MO.006	0,0090 h	Peón especialista	16,77
	Q040101A05	0,0050 h	Cargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia (1 m3)	42,59
	Q060204A01	0,0210 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q040404A05	0,0320 h	Tractor tipo agrícola de 50 kW de potencia.	34,10
	MT12050020	1,0000 m3	Canon de tierra vegetal de préstamo	2,92
		6,0000 %	Costes indirectos	6,33
			Precio total por m3 .	6,71
5.3	N08.23	ud	Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.	
	MO.003	0,0100 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.006	0,1000 h	Peón especialista	16,77
	Q060500A01	0,0100 h	Camión con tanque para agua de 10 m3 de capacidad	54,84
	Q060202A01	0,0010 h	Camión con caja basculante 4x4 de 199 kW de potencia	72,23
	MT01010001	0,0100 m3	Agua	0,58
	MT12050010	0,5000 kg	Estiercol	0,33
	MT12030001	0,0500 kg	Abono mineral simple, no soluble	0,58
	MT12080001	1,0000 ud	Tutor de caña de bambú	0,22
	MT12060045	1,0000 ud	Plantas tipo mata de 1/2 savias	0,72

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		6,0000 %	Costes indirectos	3,65
			Precio total por ud .	3,87
5.4	N09.01.01	m.	Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.	
	MO.003	0,1800 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	0,2200 h	Peón ordinario	16,60
	MT01060015	0,1200 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	M01MN010	0,0270 h.	Pisón Compact.man.rana 33 cm.	2,08
	Q040006B10	0,0067 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q060204A01	0,0132 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q020001A10	0,0070 h	Bomba sumergible para aguas sucias, motor eléctrico de 2,5 kW de potencia	1,05
	MT01120046	0,0032 m3	Madera de pino para entibaciones	179,01
	MT01100321	0,0100 kg	Puntas 20x100	7,84
	PS717	4,0000 m.	Tubo PE doble pared D=110 mm.	3,50
	P36TW010	2,0000 m.	Cinta señalizadora	0,41
		6,0000 %	Costes indirectos	31,77
			Precio total por m. .	33,68
5.5	N09.01.02	ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.	
	MO.003	0,6000 h	Oficial de 1ª	20,36
	MO.007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60
	MT01100321	0,0100 kg	Puntas 20x100	7,84
	MT01120046	0,0032 m3	Madera de pino para entibaciones	179,01
	MT01060015	0,3500 m3	Hormigón en masa HM-20	60,14
	mat1	1,0000 ud	Marco y tapa FD B-125 0,40 x 0,40 m.	98,00
	PS-36	0,0450 m3	Grava natural	7,67
	M01MN010	0,0270 h.	Pisón Compact.man.rana 33 cm.	2,08
	Q040006B10	0,0067 h.	Excav.hidráulica sobre ruedas (22 t de masa)	82,70
	Q060204A01	0,0132 h	Camión con caja basculante 6x6 de 258 kw de potencia	87,45
	Q020001A10	0,0070 h	Bomba sumergible para aguas sucias, motor eléctrico de 2,5 kW de potencia	1,05
		6,0000 %	Costes indirectos	150,64
			Precio total por ud .	159,68
5.7	PA-PIT-002b	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)	
			Sin descomposición	6.149,75
		6,0000 %	Costes indirectos	6.149,75
				368,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total redondeado por Ud .				6.518,74
5.8	07.01.26	m2	Panel en laminas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.	
	MO.003	0,6000 h	Oficial de 1ª	12,22
	MO.007	1,5000 h	Peón ordinario	24,90
	MT09050001	1,0000 m2	Cartel de laminas de acero de 175 mm clase RA3	115,57
	MT09070011	1,5000 m	Poste IPN galvanizado	21,65
	MT01060015	0,5000 m3	Hormigón en masa HM-20	30,07
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	2,90
	Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	12,24
		6,0000 %	Costes indirectos	13,17
Precio total redondeado por m2 .				232,72
5.9	N01.20.03	ud	Desmontaje de paneles existentes,incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
	MO.003	0,6000 h	Oficial de 1ª	12,22
	MO.007	1,5000 h	Peón ordinario	24,90
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	2,90
	Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	12,24
	Q030001A10	0,0300 h	Martillo demoledor hidráulico de 258 kW de potencia	0,16
		6,0000 %	Costes indirectos	3,15
Precio total redondeado por ud .				55,57
5.10	PA-PIT-002c	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para limpieza y terminación de las obras.	
			Sin descomposición	471,70
		6,0000 %	Costes indirectos	28,30
Precio total redondeado por Ud .				500,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6 GESTIÓN DE RESIDUOS					
6.1 10.03		t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.		
	Q040201A10	0,0100 h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	44,39	0,44
	MT13GR0003	1,0000 t	Canon a planta (RCD petreo)	4,00	4,00
	Q060201A01	0,0500 h	Camión con caja fija y grua auxiliar para 16 t.	58,08	2,90
		6,0000 %	Costes indirectos	7,34	0,44
			Precio total redondeado por t .		7,78

Anejo número 16

Fórmula de Revisión de Precios

Anejo número 16

Fórmula de Revisión de Precios

1.- Introducción

El objeto de este Anejo es la determinación de la fórmula de revisión de precios de las obras. Para el cálculo de la fórmula de revisión de precios del Proyecto se ha seguido el procedimiento expuesto en la Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras, y en el R.D 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro y fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

2. Datos de partida

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y total del Proyecto, así como la normativa referenciada anteriormente.

Los porcentajes que representan cada capítulo en el presupuesto son los siguientes:

CAP I .- EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES	12,33%
CAP II .- DRENAJE	1,13%
CAP III .- FIRMES Y PAVIMENTOS	46,10%
CAP IV .- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	22,16%
CAP V .- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES	11,22%
CAP VI .- GESTIÓN DE RESIDUOS	5,86%
CAP VII .- SEGURIDAD Y SALUD	1,20%
SUMA	100,00%

De las fórmulas que figuran en el Anexo II para obras de carreteras del R.D.1359/2011 tomaremos las siguientes:

- Fórmula nº 141: Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

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

- Fórmula nº 171: Señalización vertical y balizamiento

$$K_t = 0,04 A_t/A_0 + 0,02 C_t/C_0 + 0,02 E_t/E_0 + 0,12 P_t/P_0 + 0,01 R_t/R_0 + 0,5 S_t/S_0 + 0,29$$

Teniendo en cuenta que en el R.D.1359/2011, solo aparecen estas fórmulas que corresponden a los capítulos de mayor peso, serán las empleadas en el cálculo

3. Fórmula de revisión de precios

Una vez obtenidos los tantos por uno que representan cada una de las clases de obra en el presupuesto total y asignados a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que le corresponde, y que han sido descritas en el apartado anterior, se obtiene la fórmula polinómica de la obra como media ponderada de las anteriores.

ACTIVIDADES	FÓRMULA	%	A	B	C	E	M	O	P	Q	R	S	U
Firmes	141	46,10%	0,01	0,05	0,09	0,11	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,01
Señalización	171	22,16%	0,04	-	0,02	0,02	-	-	0,12	-	0,01	0,50	-
MEDIA PONDERADA			0,01	0,02	0,05	0,06	0,00	0,00	0,04	0,00	0,06	0,19	0,00
FORMULA Nº 141			0,01	0,05	0,09	0,11	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,01
DIFERENCIA			0,00	-0,03	-0,04	-0,05	-0,01	-0,01	0,02	-0,01	-0,06	0,02	-0,01
CUMPLIMIENTO			SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Las diferencias de los coeficientes obtenidos mediante la media ponderal de los de las unidas con respecto a los coeficientes de la fórmula nº141 son inferiores a seis centésimas (+/- 0,06).

De acuerdo con lo expresado anteriormente, se propone la fórmula nº 141, como fórmula polinómica de revisión de precios para la obra:

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_n} + 0,05 \frac{B_t}{B_n} + 0,09 \frac{C_t}{C_n} + 0,11 \frac{E_t}{E_n} + 0,01 \frac{O_t}{O_n} + 0,02 \frac{P_t}{P_n} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_n} + 0,12 \frac{R_t}{R_n} + 0,17 \frac{S_t}{S_n} + 0,01 \frac{U_t}{U_n} + 0,39$$

A continuación, se adjunta un listado con los acrónimos que se han utilizado en el presente anejo, en el que X_t es el material en el costo de material en el momento de la ejecución y X_0 en el momento de la licitación.:

Símbolo	Material
A	Aluminio
B	Materiales bituminosos
C	Cemento
E	Energía
M	Madera
O	Plantas
P	Productos plásticos
Q	Productos químicos
R	Áridos y rocas
S	Materiales siderúrgicos
U	Cobre

Anejo número 17

Estudio de Gestión de Residuos

Anejo número 17

Estudio de Gestión de Residuos

1. Objeto y alcance

El presente anejo tiene por objeto cumplir las obligaciones que marca 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, para los proyectos de construcción.

2.- Cantidades de residuos de construcción y demolición

Los residuos de las obras que se producen proceden de las demoliciones de isletas y firmes cuya medición se justifica en el proyecto. Se ha elaborado una estimación de la generación de residuos con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. En el presupuesto del presente proyecto se realiza la medición de los productos de demolición que se enviarán a instalación autorizada para su tratamiento. A continuación, se incluye un resumen:

Código/Unidades		Peso (t)
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	888,00
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	1.559,04

3.- Medidas para la prevención de residuos en obra

El primer paso en la prevención de generación de residuos es la optimización en la coordinación de los trabajos que se realicen intentando dar continuidad a tareas donde se aprovechen los mismos materiales y medios para su realización evitando los tiempos muertos o paradas que supongan el desechar el material perecedero como pueden ser hormigones, yesos, sellantes, etc. Así se realizará un Plan de Obra teniendo en cuenta lo comentado tratando de superponer y enlazar los trabajos sin que se produzca descoordinación de las tareas dando continuidad a los equipos de trabajo.

Dado que el tipo de tierras obtenido de las excavaciones no puede ser aprovechado en la obra, se transportarán a vertedero autorizado.

4.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

Los residuos generados serán objeto de reutilización o valoración en la medida de lo posible, dando prioridad a estos procesos frente a la eliminación final que será el último recurso a tener en cuenta. A continuación, se presenta una tabla con las operaciones a realizar según el residuo generado:

Residuo generado	Operación de gestión
Hormigón	Los excedentes de hormigón serán devueltos a la planta con el fin de su reutilización o correcta gestión. Queda prohibido cualquier vertido o limpieza de la hormigonera fuera de las instalaciones habilitadas para ello cumpliendo con la normativa existente.
Otros	Dependerá del tipo de gestión que precise el material a almacenar y se atenderá a lo indicado por la Dirección de Obra.

Los residuos de hormigón, ladrillos, mezclas bituminosas, tejas y materiales cerámicos se destinarán al reciclado para obtener diversos áridos siempre y cuando resulten residuos inertes. Es preferible que estas labores se realicen en la propia obra si el volumen es importante, garantizando su utilización en la propia obra.

Dadas las estimaciones de generación de residuos que se han expuesto anteriormente se prevé la separación de aquellos residuos que supongan una gestión diferenciada que suponga un aprovechamiento, reutilización o valorización. Se llevará a cabo un control visual de forma general y un control analítico en el caso de que no se identifique de manera visual la composición del residuo para llevar a cabo su clasificación en la obra.

5.- Medidas para la separación de los residuos en obra

En cuanto a las medidas a tomar para la correcta separación y almacenamiento temporal de los residuos generados, se llevará a cabo distinguiendo los siguientes puntos:

- Tierras limpias sobrantes de la excavación: Se acopiarán directamente sobre el terreno para el caso de las tierras de excavación evitando su exposición al viento y contaminación con otras sustancias. En espera de su posterior reutilización, gestión según indique la Dirección Facultativa o transporte a vertedero.
- Residuos susceptibles de valoración: Se almacenará en contenedores estancos diferenciados evitando su mezcla, dispersión, evaporación con el medio o cualquier tipo

de proceso que limite su valoración, protegiéndolos de la lluvia, impidiendo así la generación de lixiviados dentro de los contenedores. Hasta su recogida por gestor autorizado para valoración.

- Mezcla de Residuos destinados a tratamiento previo a la eliminación en vertedero: Se almacenarán en un único contenedor bajo las mismas condiciones que los residuos susceptibles de valoración. Hasta su recogida por gestor autorizado.

Se habilitará una zona de almacenamiento de residuos donde se concentrarán los residuos comentados anteriormente retirada de las zonas de tránsito de vehículos, aunque de fácil acceso que permita la maniobrabilidad de los vehículos de recogida y su correcto vertido o depósito.

6.- Prescripciones del pliego de condiciones en relación con las operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. 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.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición

Los únicos residuos generados en la obra, en volumen significativo, son los correspondientes a las tierras de excavación y los restos de demolición que se transportarán a vertedero autorizado. En los diferentes precios de las unidades se incluye el transporte de los residuos hasta un gestor autorizado, así mismo, se incluye un el precio "Tonelada de carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en

camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas” que contempla los gastos de gestión en dicho vertedero.

Medición	Concepto	Precio	Presupuesto
2.447,04	t de carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.	7,78 €	19.037,97 €

8.- Conclusión.

Con el presente anejo incluido en el proyecto “Mejora de la intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión Teruel-sur. (clave 33-TE-3590)” se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el resto de la normativa vigente en esta materia.

Anejo número 18

**Cumplimiento de la Orden
FOM/3317/2010 de Eficiencia**

Certificado de cumplimiento de la OM de Eficiencia

En el proyecto, "Mejora de la intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión Teruel-sur. (clave 33-TE-3590) se han cumplido las instrucciones y parámetros de eficiencia que se recogen en la Orden Ministerial FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

Y para que conste, a los efectos de lo indicado en el artículo 6.5 de la Instrucción citada, expido el presente certificado en Teruel, en abril de 2018.

El Ingeniero de Caminos autor del proyecto

Alejandro M. Garda di Nardo

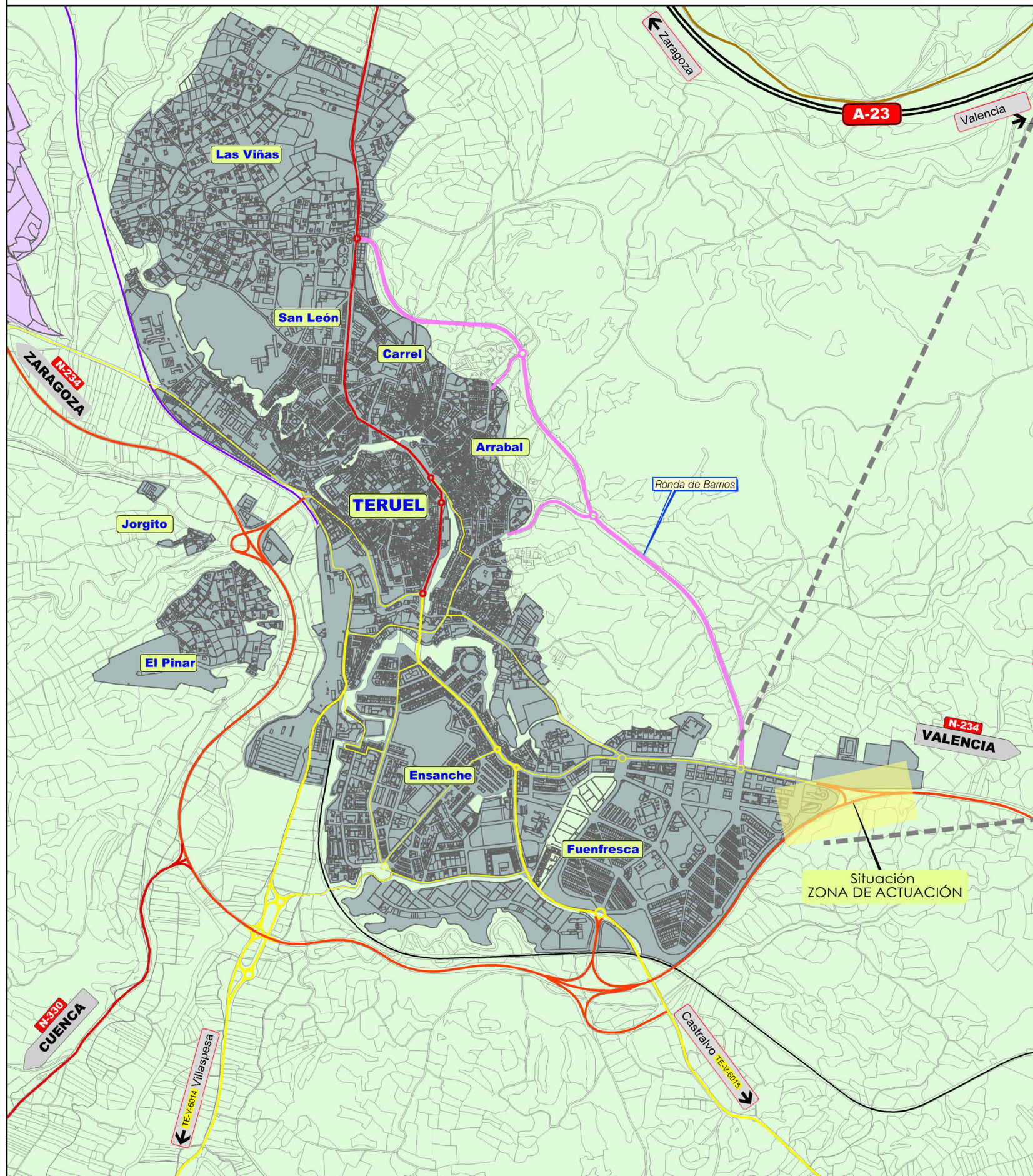
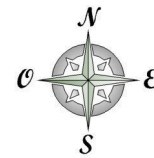
Vº Bº, el director del proyecto,
Jefe del Área de Conservación y Explotación,
Unidad de Carreteras de Teruel,

Carlos Casas Nagore

DOCUMENTO II

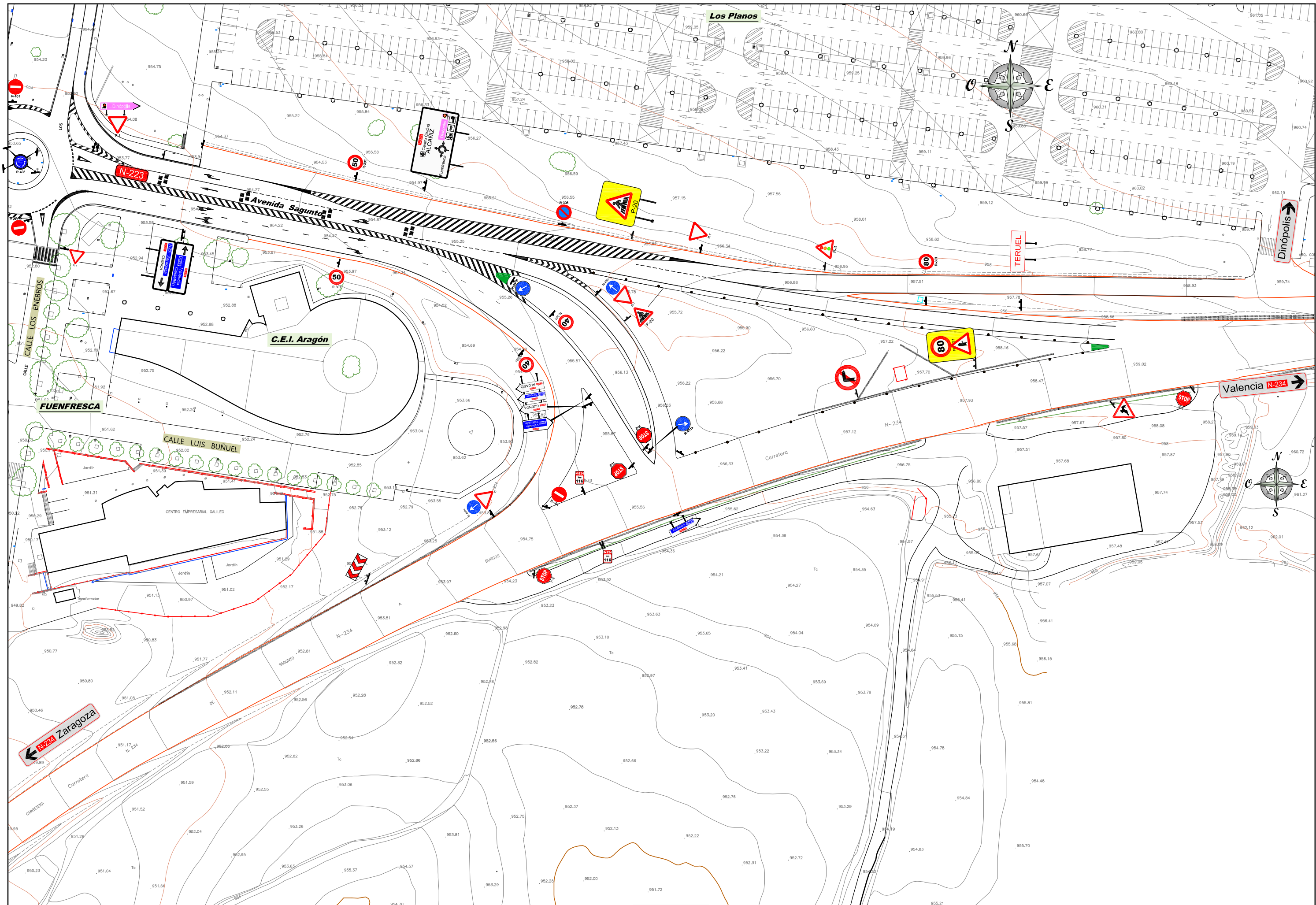
PLANOS

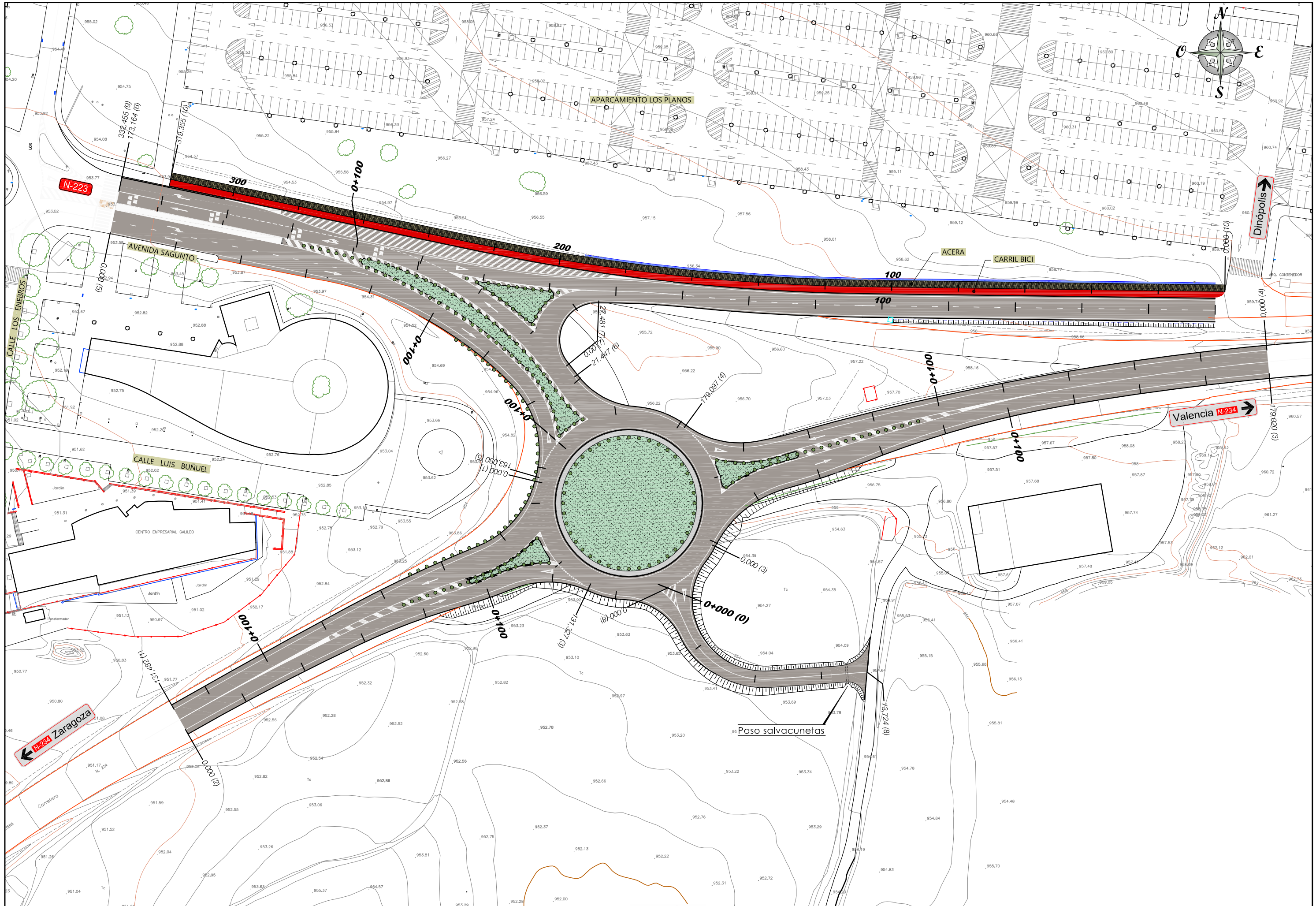
PLANO DE SITUACIÓN

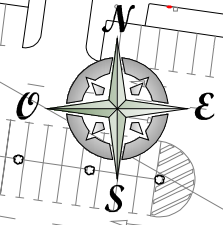
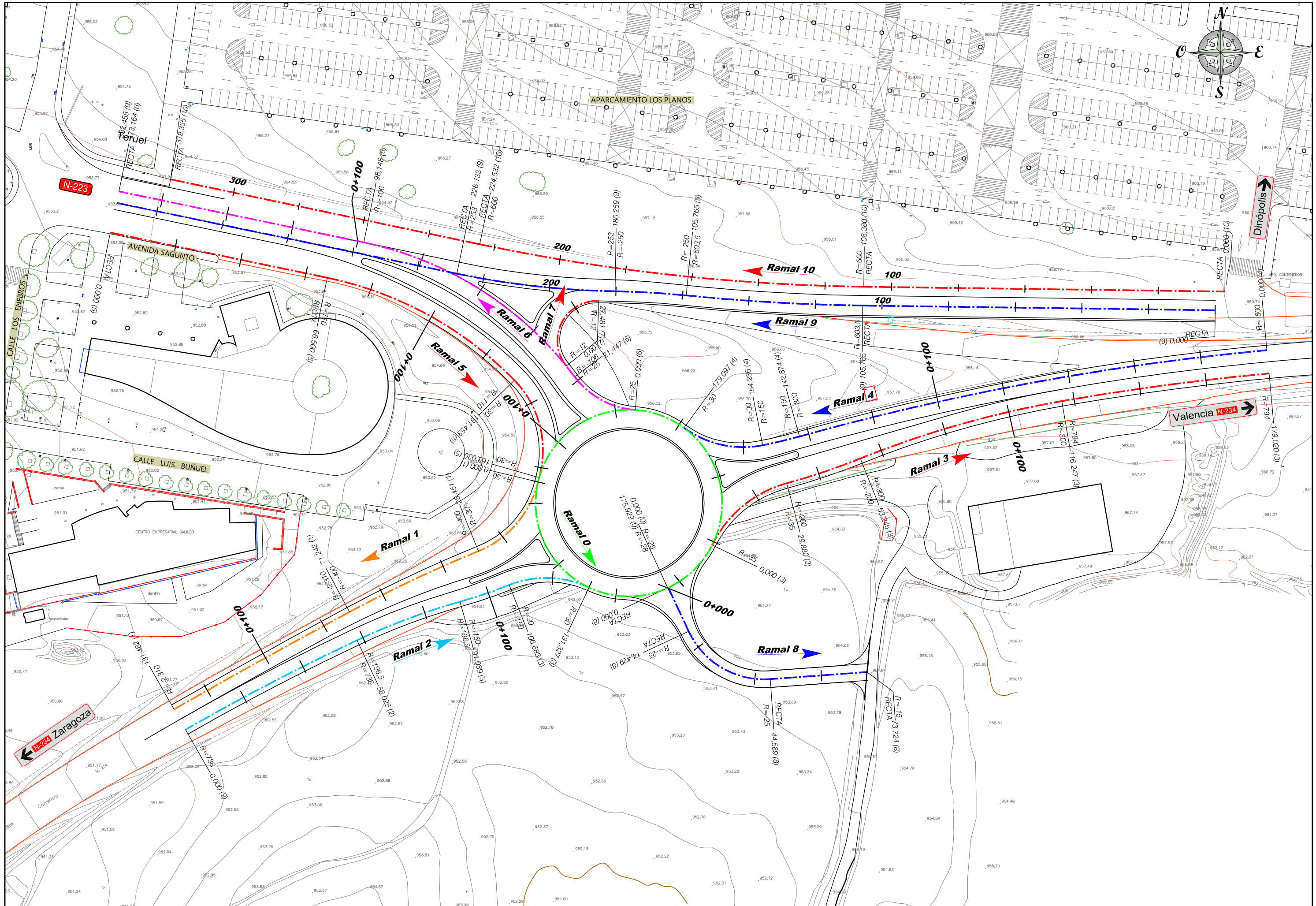


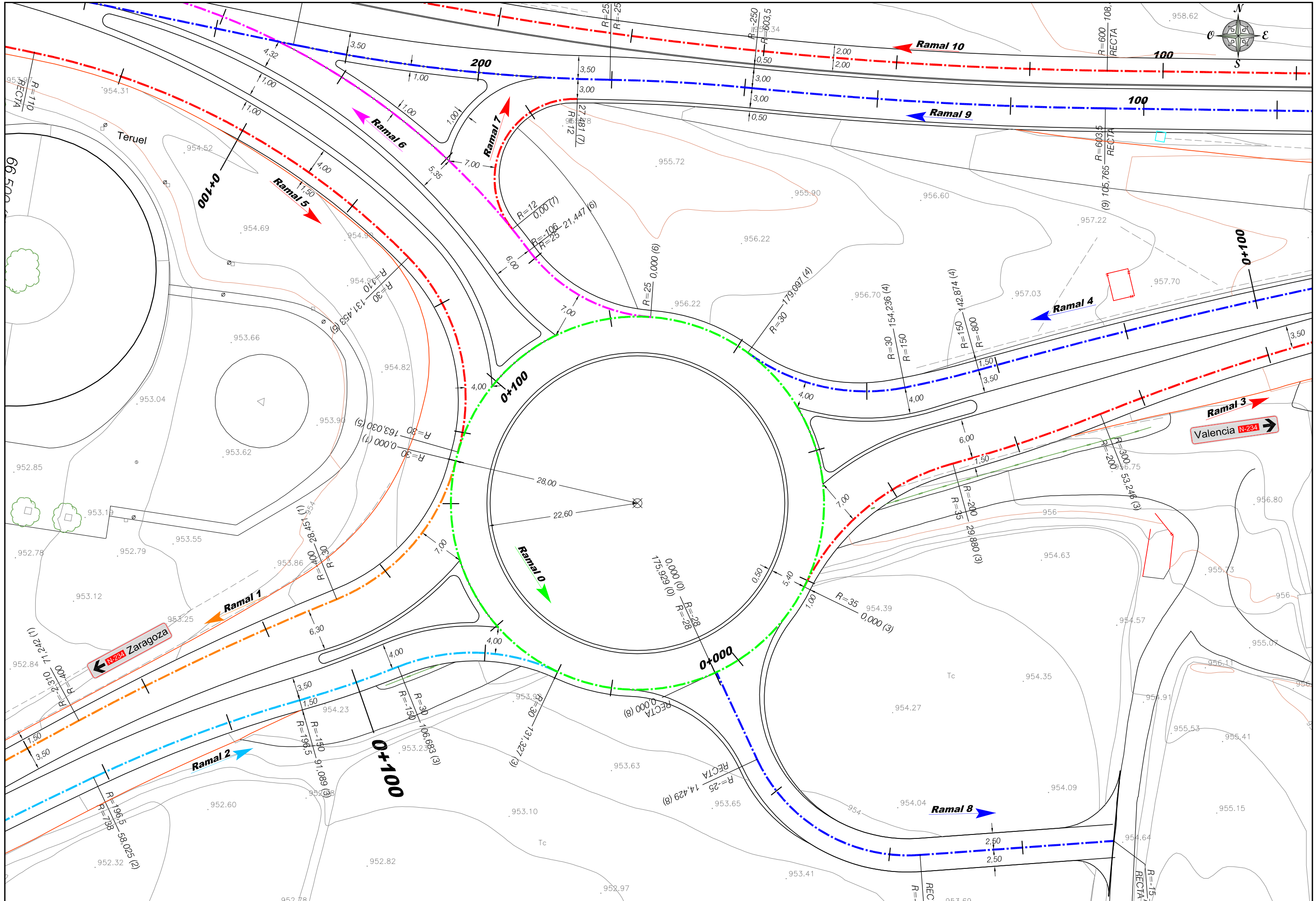
Nº	DESIGNACIÓN
1	Plano de situación e índice de planos
2	Planta de estado actual
3	Planta general
4	Planta de definición geométrica
5	Perfiles longitudinales
6	Secciones tipo
6.1	Planta de firmes
6.2	Secciones tipo
6.3	Detalles de firmes
7	Perfiles transversales
8	Planta de demoliciones
9	Señalización
9.1	Planta de señalización
9.2	Detalles de señalización - Marcas viales
9.3	Detalles de señalización - Señalización vertical
9.4	Detalles de señalización - Carteles
9.5	Detalles de señalización - Barrera de seguridad
10	Obras complementarias

0 200 400 1000
ESCALA 1: 20.000



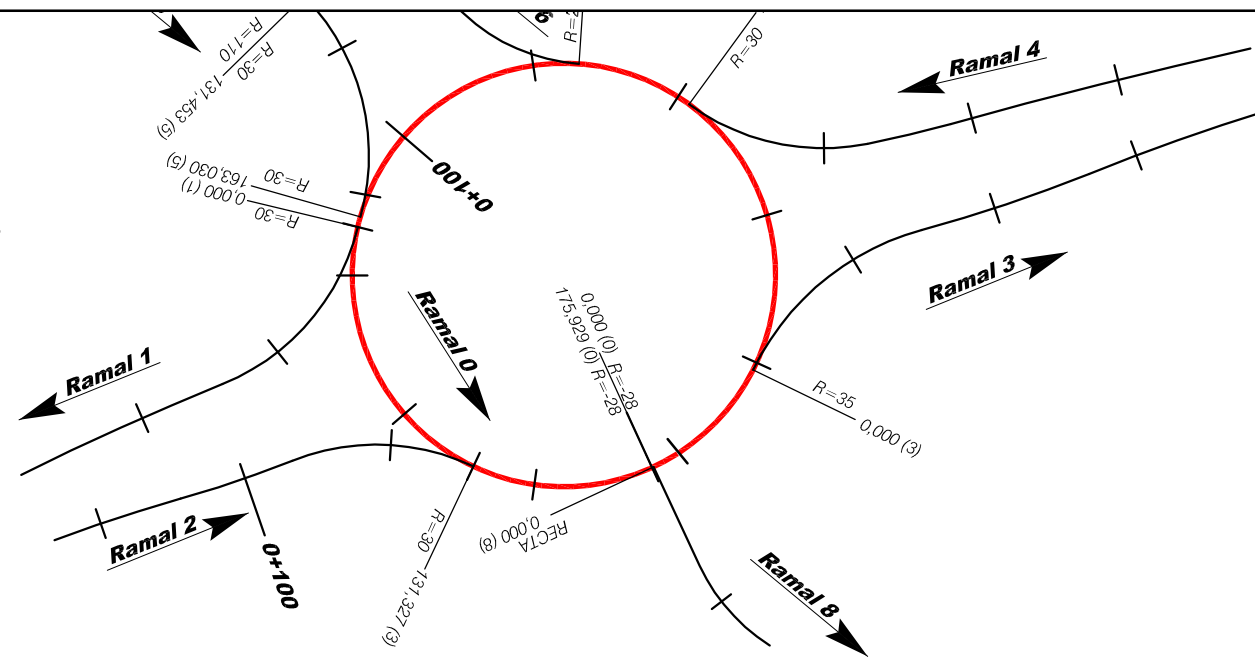






CROQUIS DE EJES

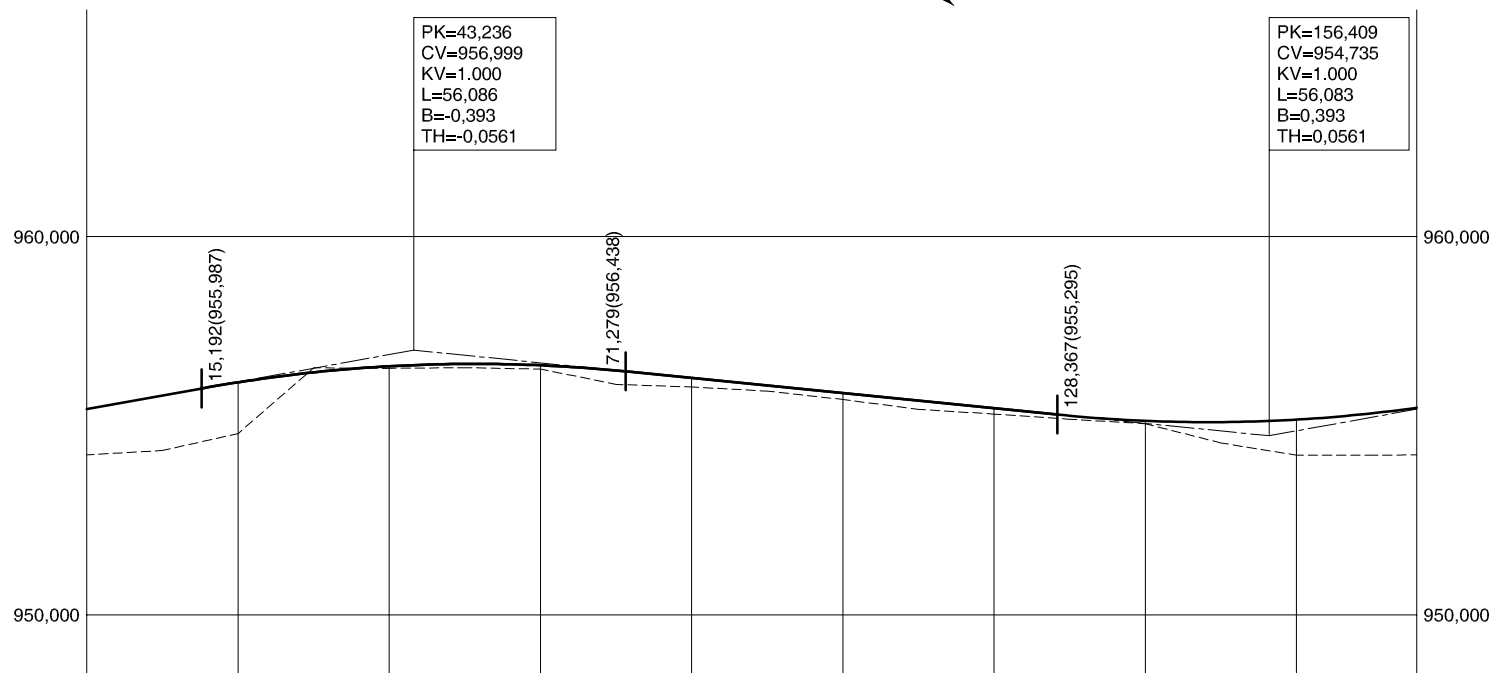
ESCALA 1/1.000



RAMAL 0 - GLORIETA

ESCALA HORIZONTAL 1:1.000

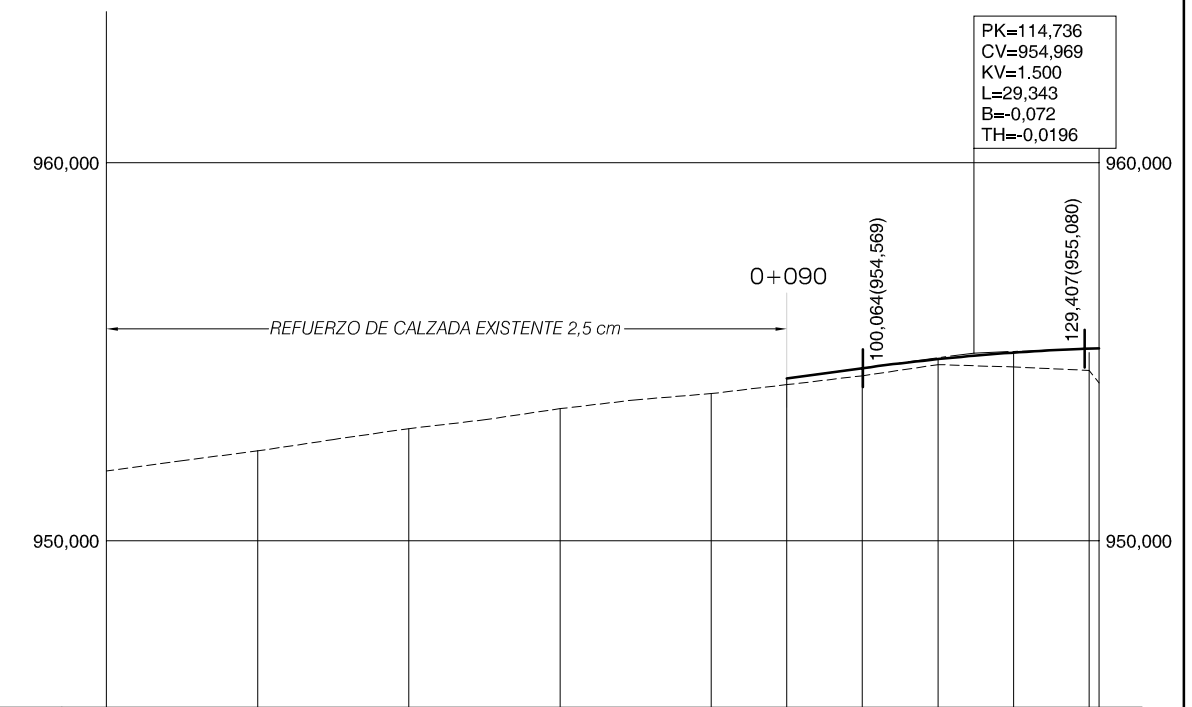
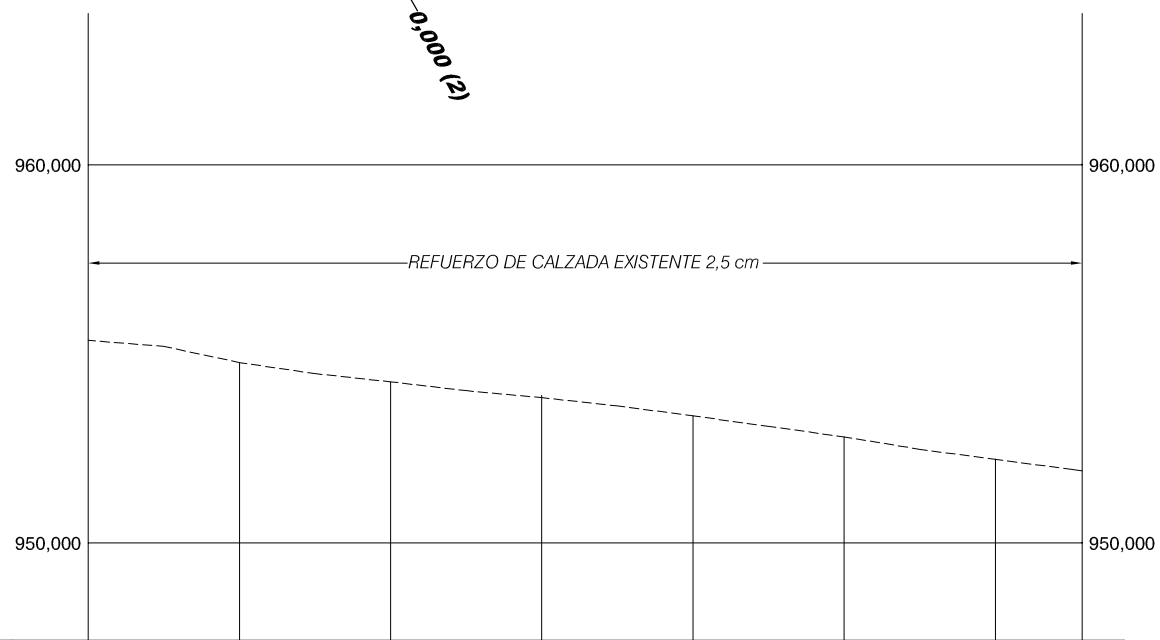
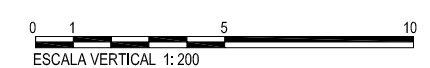
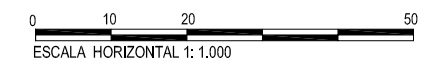
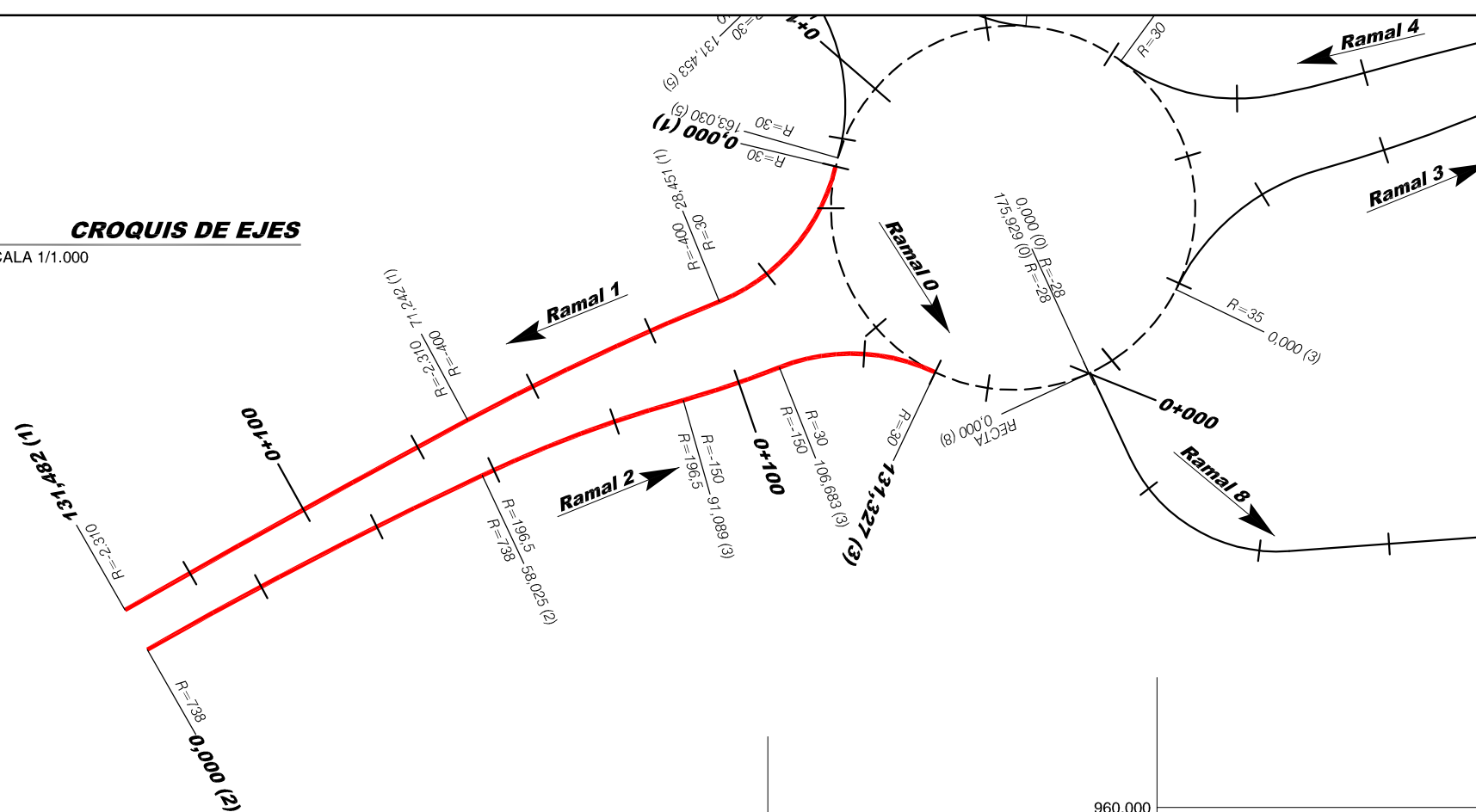
ESCALA VERTICAL 1:200



RAMPAS Y PENDIENTES		3,61%			-2,00%			3,61%			
COTAS	RASANTE	955,439	956,149	956,575	956,600	956,264	955,863	955,463	955,131	955,163	955,476
	TERRENO	954,229	954,793	956,519	956,499	956,025	955,695	955,309	955,055	954,221	
KILOMETRAJE		0			100			175,929			
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)											
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,000 mm											

CROQUIS DE EJES

ESCALA 1/1.000

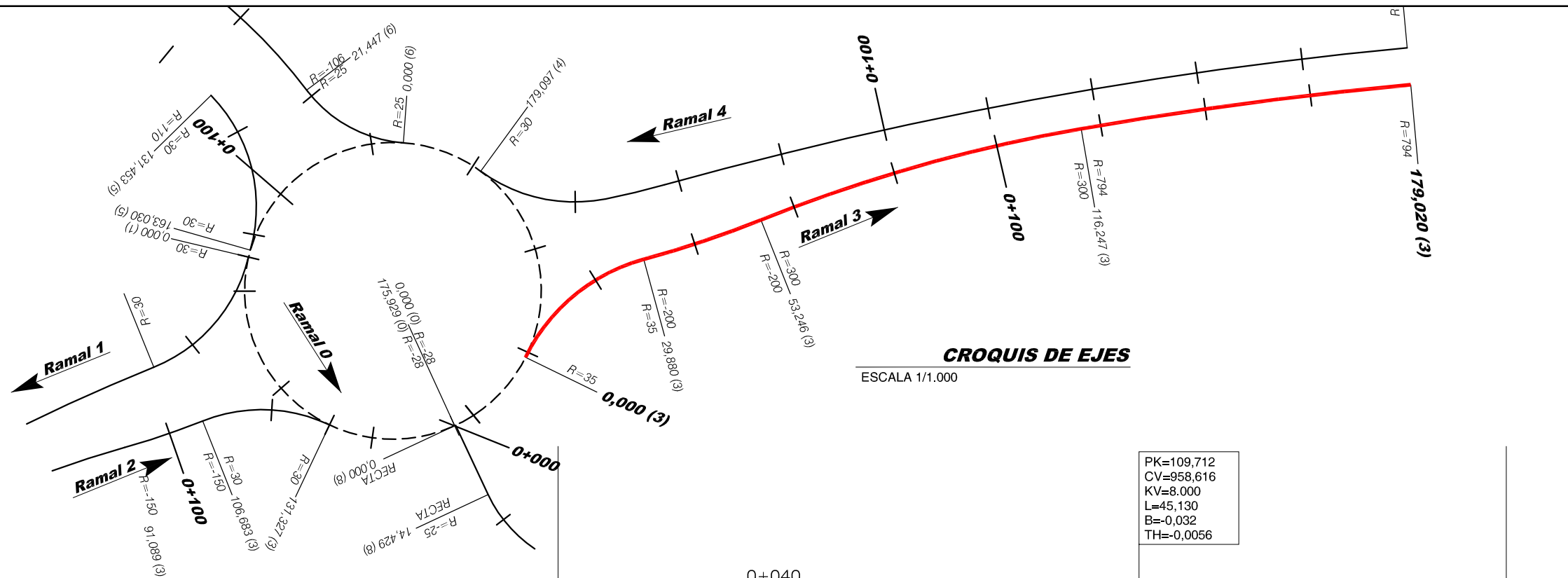


RAMPAS Y PENDIENTES								
COTAS	RASANTE							
	TERRENO	955,357	954,770	954,261	953,841	953,362	952,806	952,209
KILOMETRAJE		0					100	131,482
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)								
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm								

RAMAL 1 - Direcc Glorieta a Zaragoza

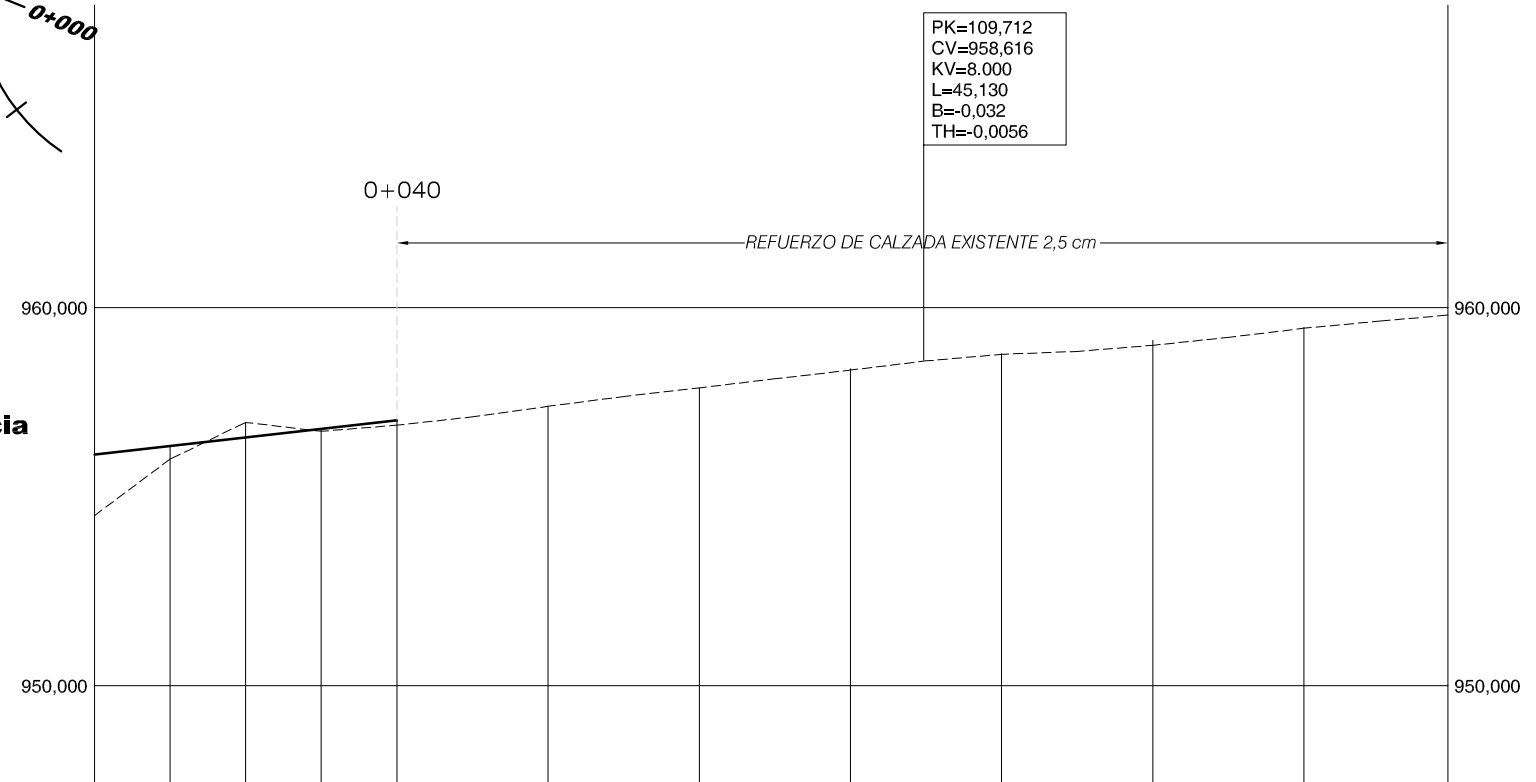
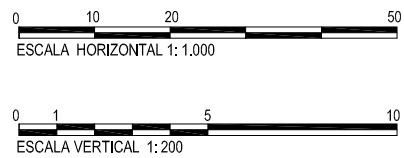
RAMPAS Y PENDIENTES		2,72%							0,76%			
COTAS	RASANTE											
	TERRENO	951,848	952,379	952,969	953,497	953,896	954,132	954,366	954,568	954,807	954,979	955,085
KILOMETRAJE		0							100			131,327
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)												
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm												

RAMAL 2 - Direcc Zaragoza a Glorieta

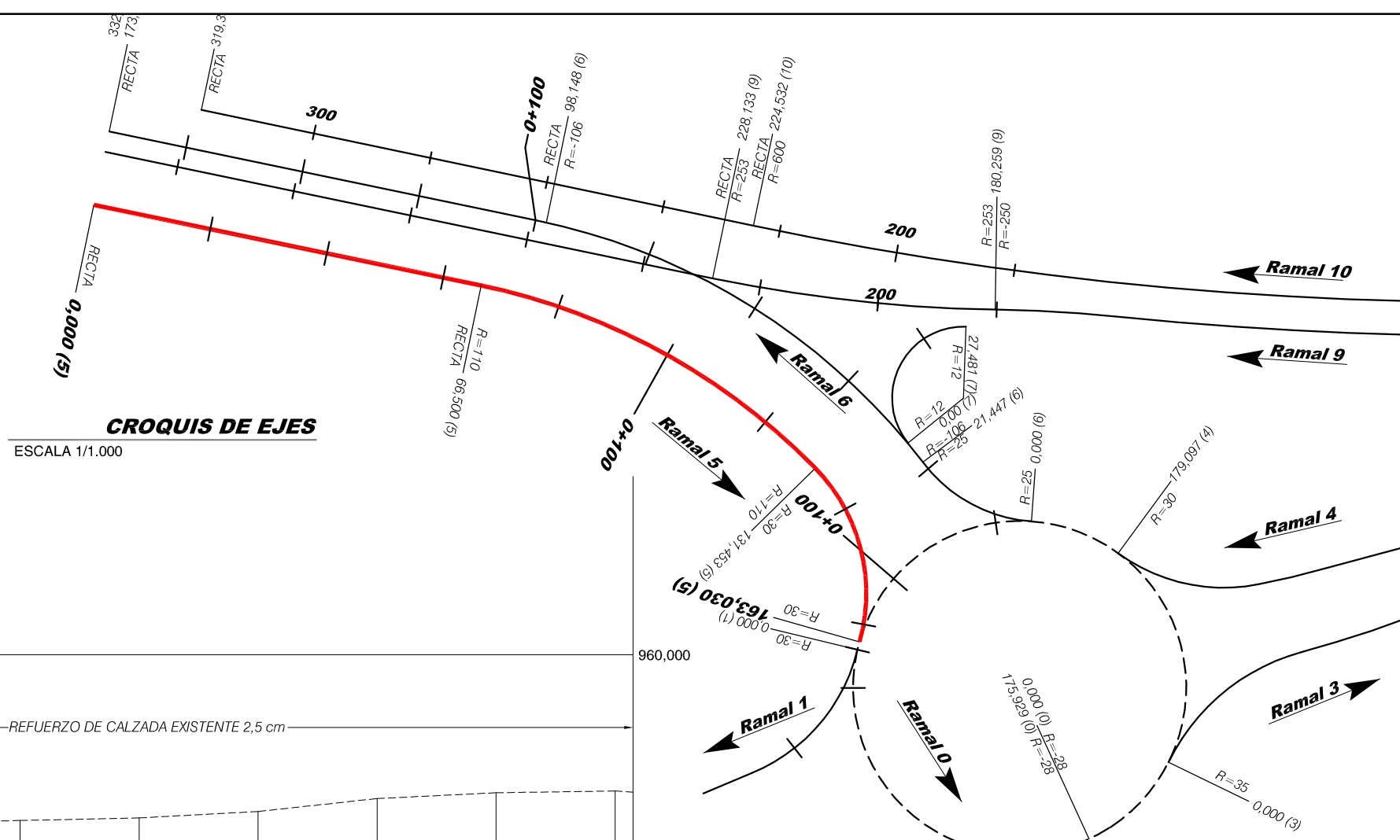


CROQUIS DE EJES
ESCALA 1/1.000

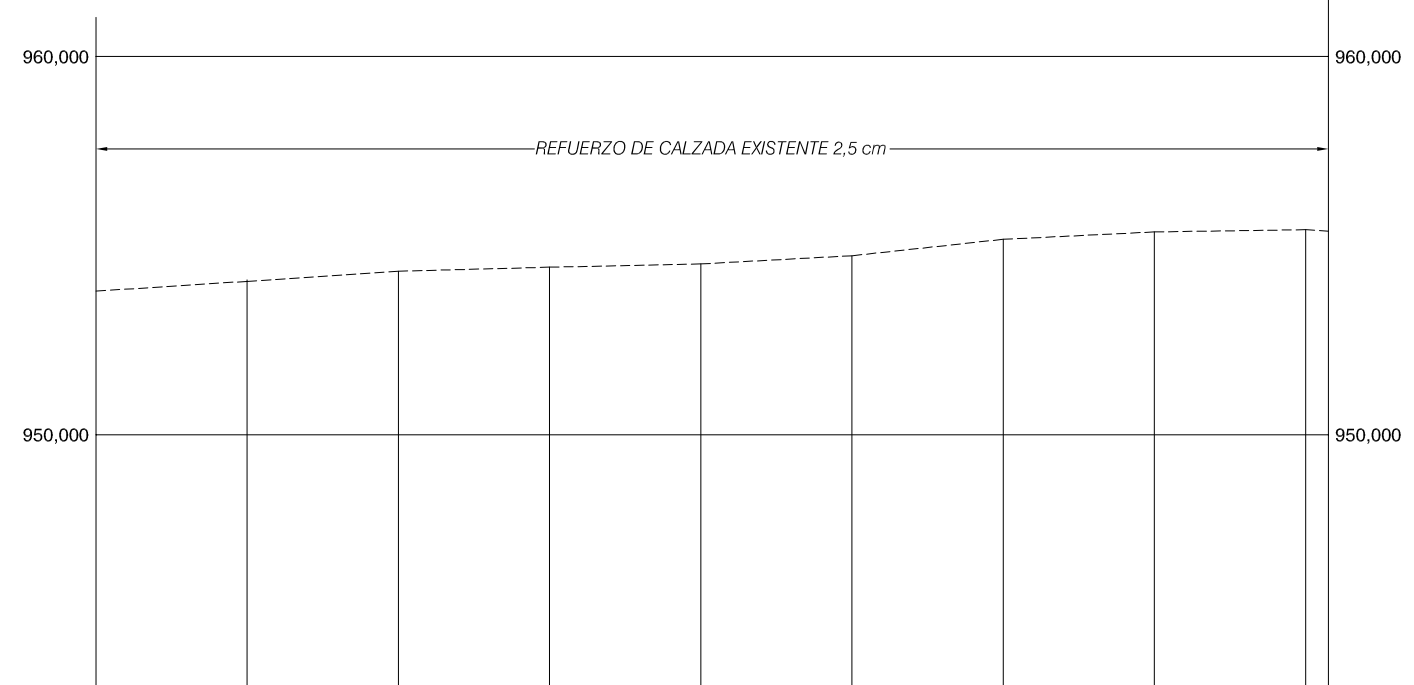
RAMAL 3 - Direcc. Glorieta a Valencia



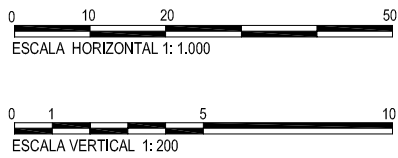
RAMPAS Y PENDIENTES		2,28%										
COTAS	RASANTE	956,115	956,343	956,571	956,799	957,027						
	TERRENO	954,502	955,994	956,967	956,731	956,892	957,392	957,879	958,350	958,768	959,007	959,457
KILOMETRAJE		0						100				179,020
DIAGRAMA DE CURVATURA												
DIAGRAMA DE PERALTES												



CROQUIS DE EJES
ESCALA 1/1.000

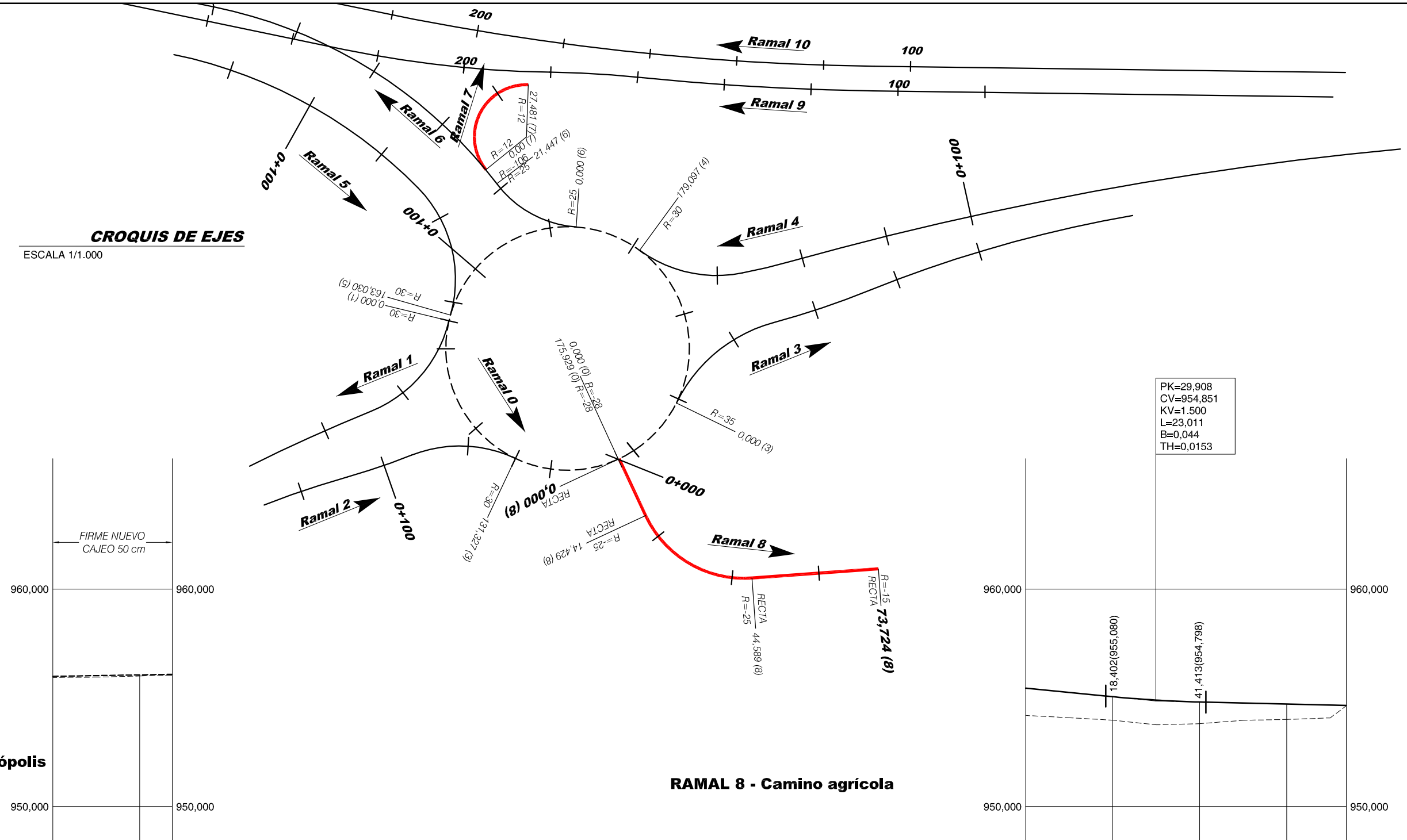


RAMAL 5 - Direcc. Teruel a Glorieta

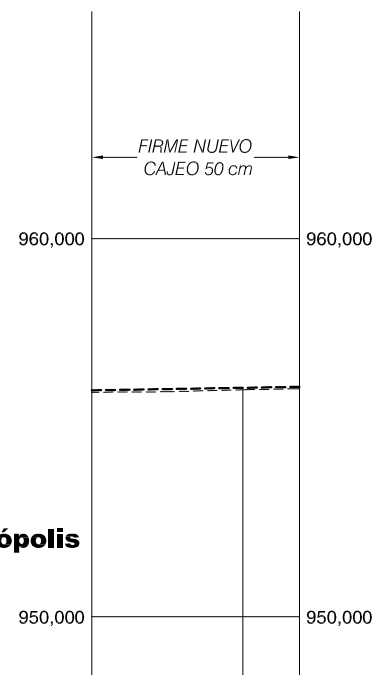


RAMPAS Y PENDIENTES											
COTAS	RASANTE										
	TERRENO	953,796	954,055	954,322	954,429	954,515	954,733	955,766	955,362	955,420	955,380
KILOMETRAJE		0					100				163,030
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)											
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm											

CROQUIS DE EJES
ESCALA 1/1.000

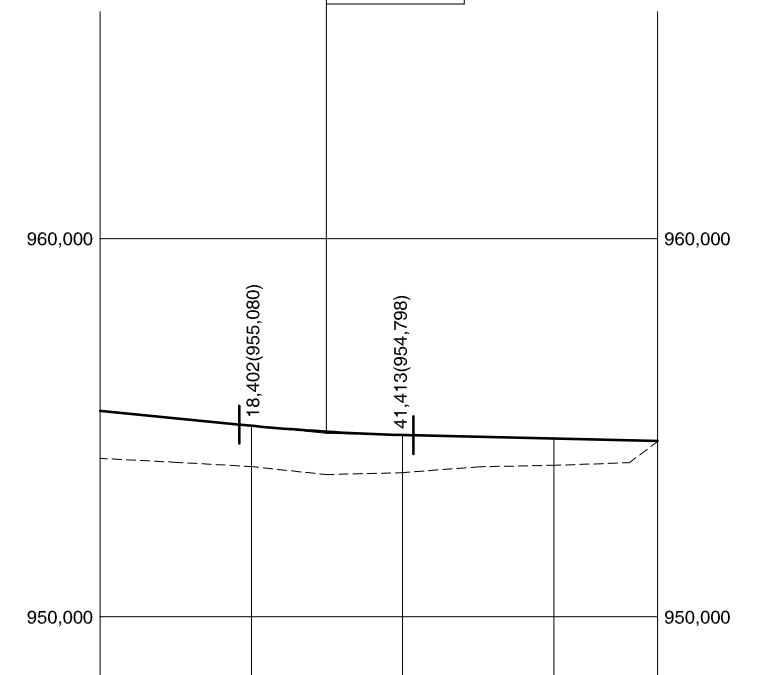


RAMAL 7 - Direcc. Glorieta a Dinópolis

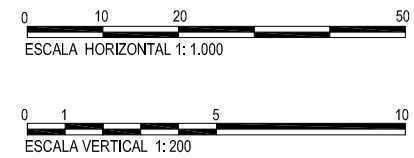


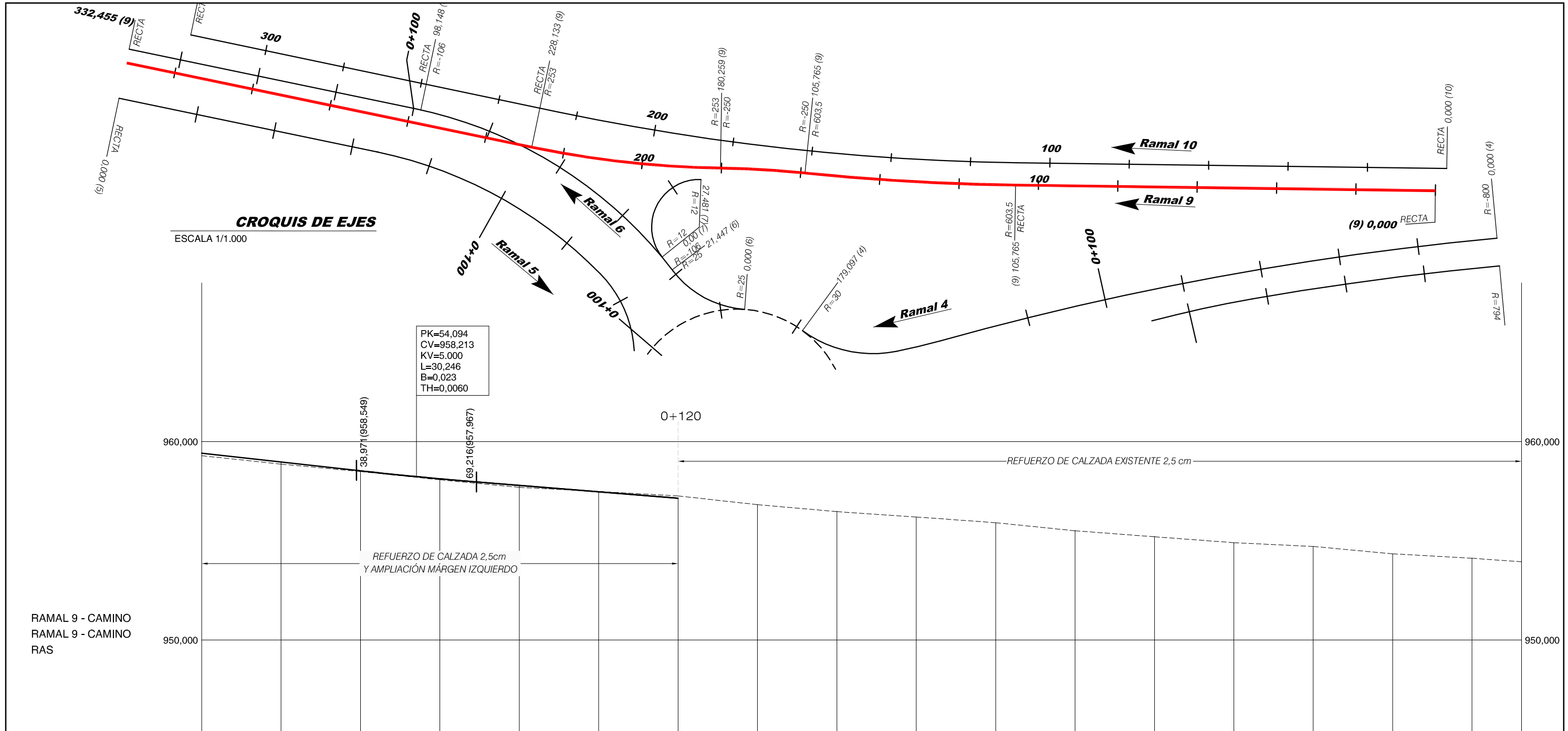
RAMPAS Y PENDIENTES		
COTAS	RASANTE	
	TERRENO	955,936 956,001 956,029
KILOMETRAJE		0 27,481
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)		R=12,000
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm		4,00 4,00

RAMAL 8 - Camino agrícola

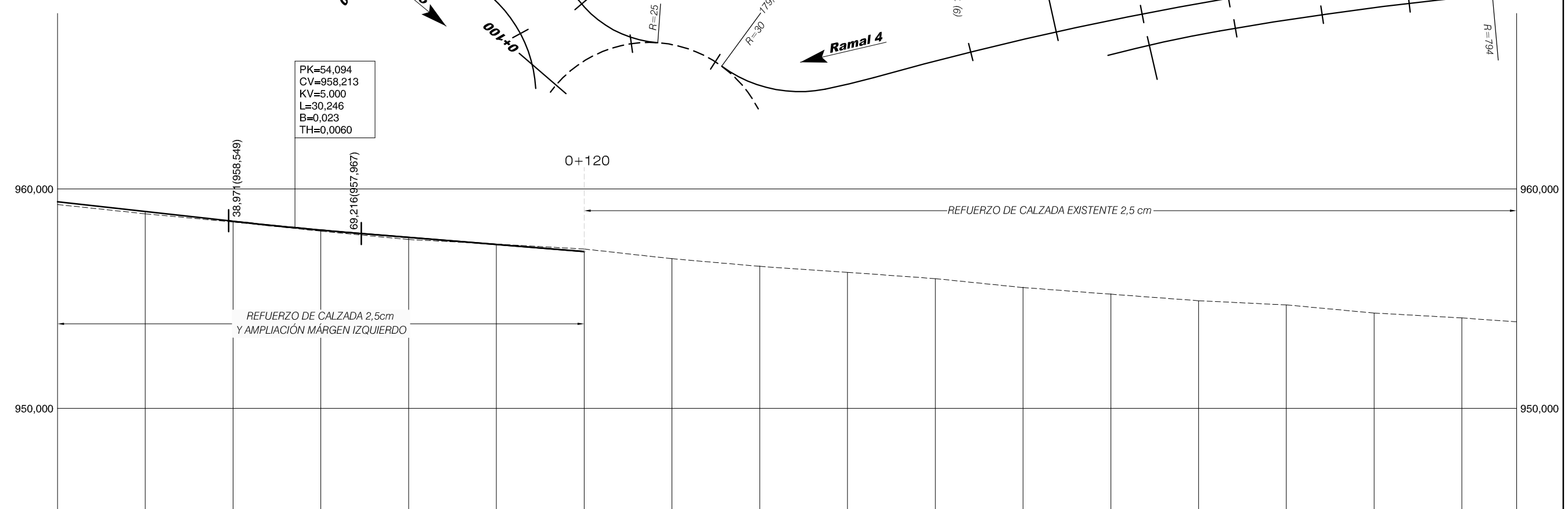


RAMPAS Y PENDIENTES		-1,99%	-0,46%
COTAS	RASANTE	955,447 955,049 954,805 954,713 954,650	
	TERRENO	954,186 953,971 953,810 954,004	
KILOMETRAJE		0	73,724
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)		RECTA	RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm		15 45 69,589	15 45 69,589



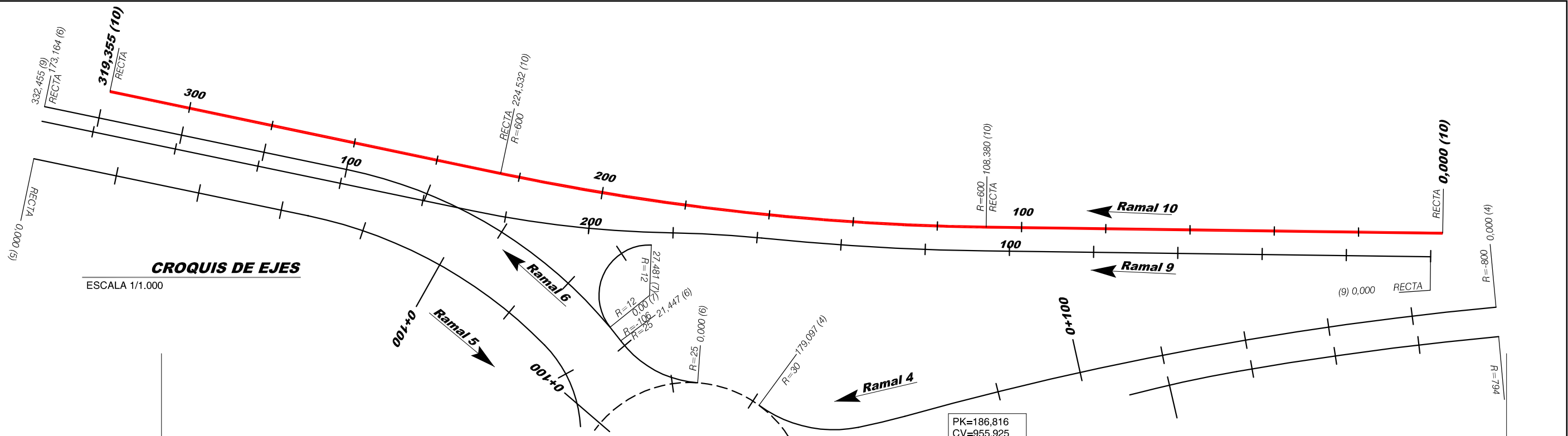


CROQUIS DE EJES
ESCALA 1/1.000



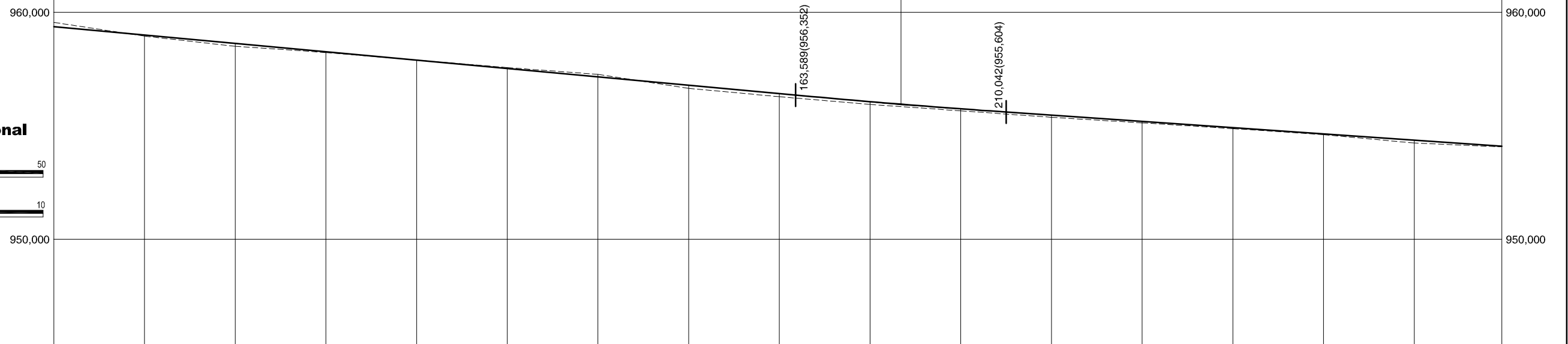
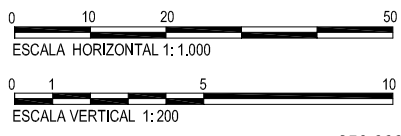
RAMPAS Y PENDIENTES		-2,23%			-1,62%					-1,54%								
COTAS	RASANTE	959,417	958,972	958,527	958,126	957,793	957,469	957,145	956,821	956,496	956,172	955,848	955,531	955,223				
	TERRENO	959,290	958,867	958,493	958,075	957,694	957,489	957,262	956,820	956,473	956,200	955,912	955,507	955,204	954,906	954,715	954,346	954,121
KILOMETRAJE		0				100					200					300		332,455
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)		RECTA				R=603,500					R=253,000		RECTA					
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm		-2,00		-2,00		2,00		2,00		2,00		2,00		2,00				

RAMAL 9 - Camino a Dinópolis

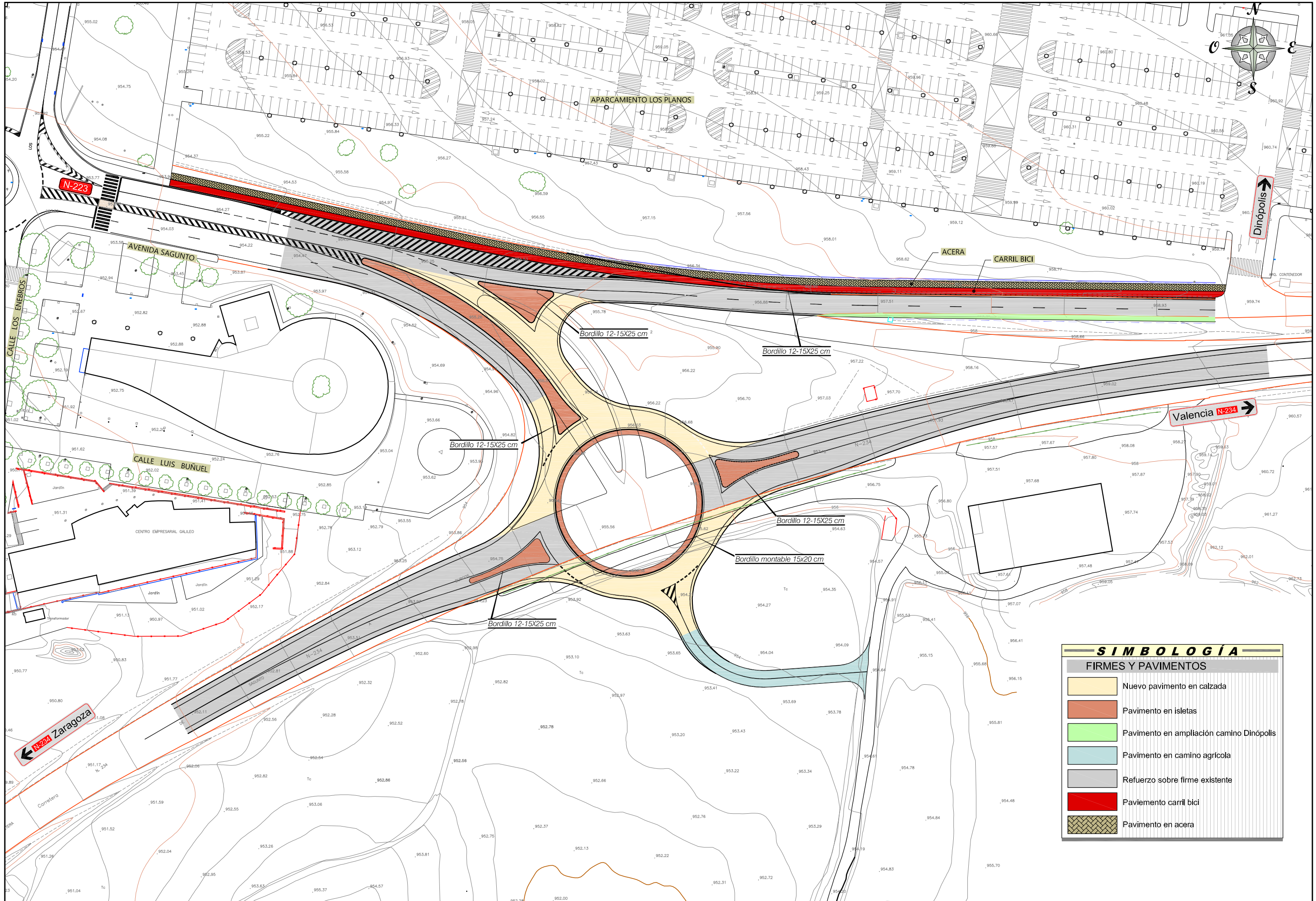


CROQUIS DE EJES
ESCALA 1/1.000

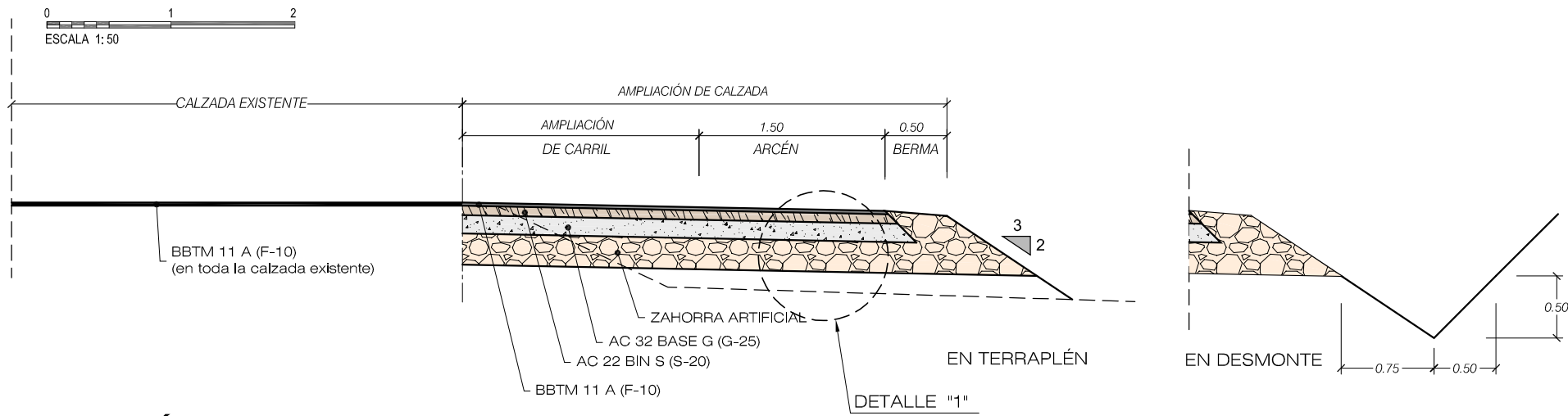
RAMAL 10 - Vía peatonal



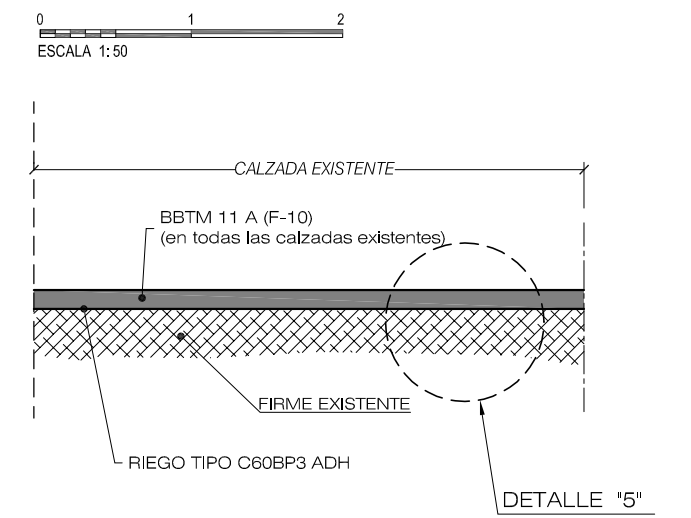
RAMPAS Y PENDIENTES		-1,84%										-1,38%																			
COTAS	RASANTE	959,365	958,997	958,628	958,260	957,892	957,523	957,155	956,787	956,419	956,064	955,748	955,468	955,192	954,917	954,642	954,366	954,100													
	TERRENO	959,556	958,950	958,500	958,227	957,895	957,566	957,266	956,648	956,281	955,942	955,660	955,374	955,129	954,875	954,608	954,241	954,366													
KILOMETRAJE		0	100										200										300	319,355							
DIAGRAMA DE CURVATURA C=-x 30,00 (mm.)		RECTA										R=600,000										RECTA									
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1%= 1,000 mm		-1,00,00 1,00,816																				-1,00 1,00									



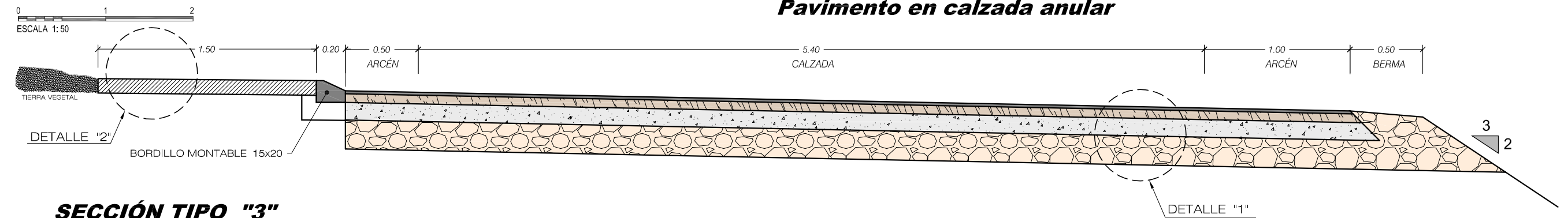
SECCIÓN TIPO "1"
Nuevo pavimento en calzada



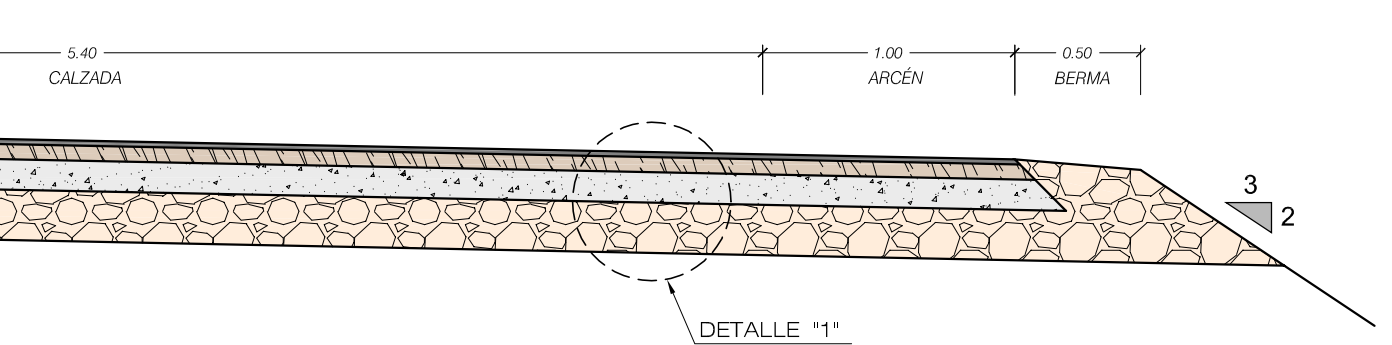
SECCIÓN TIPO "5"
Refuerzo sobre firme existente



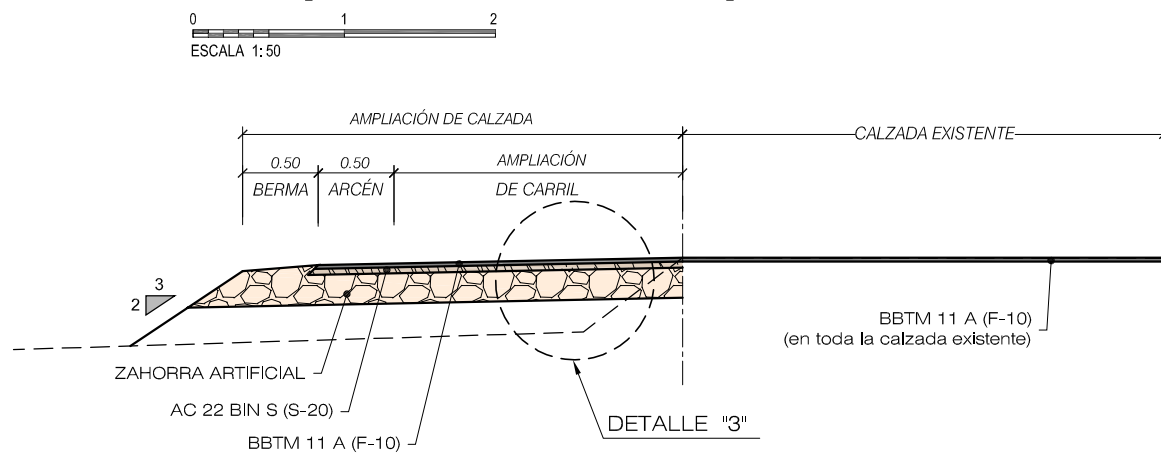
SECCIÓN TIPO "2"
Pavimento en isletas



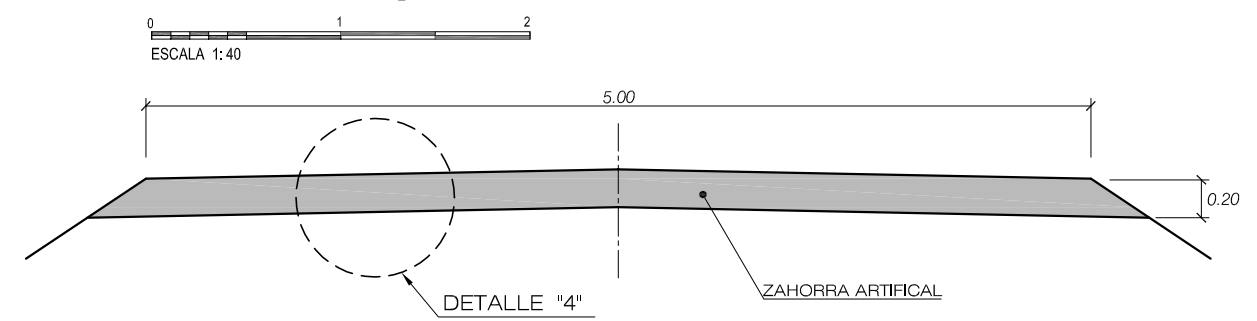
SECCIÓN TIPO "1"
Pavimento en calzada anular



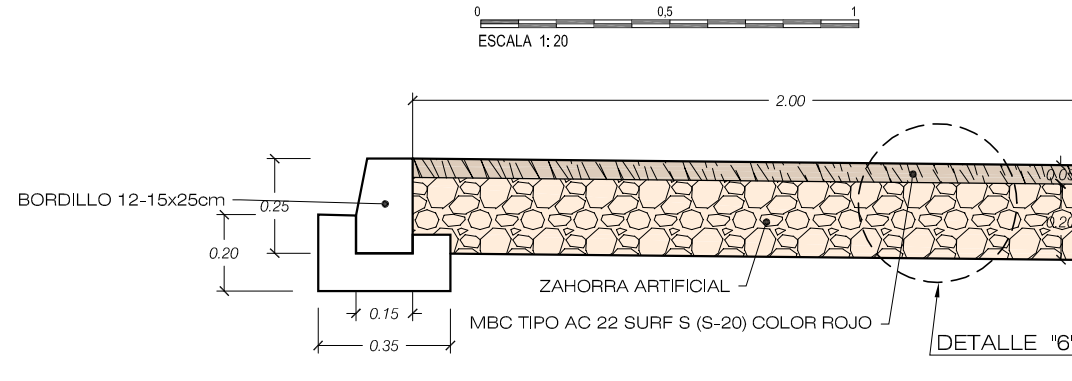
SECCIÓN TIPO "3"
En ampliación camino Dinópolis



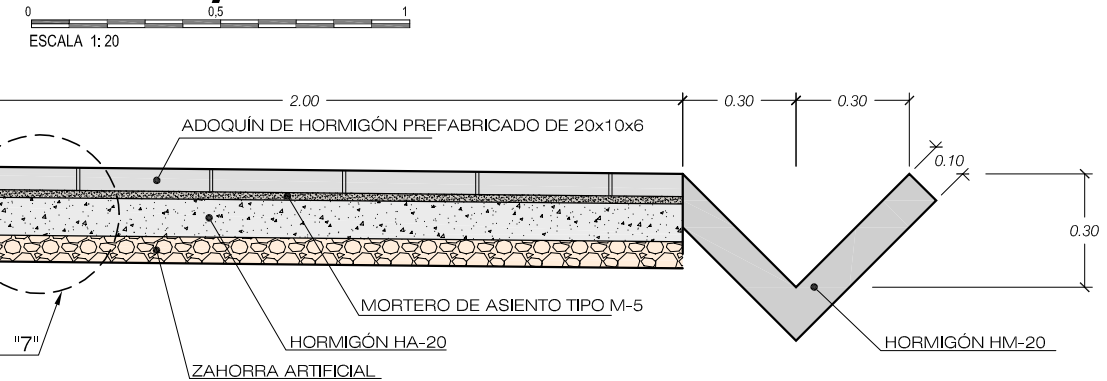
SECCIÓN TIPO "4"
En camino agrícola



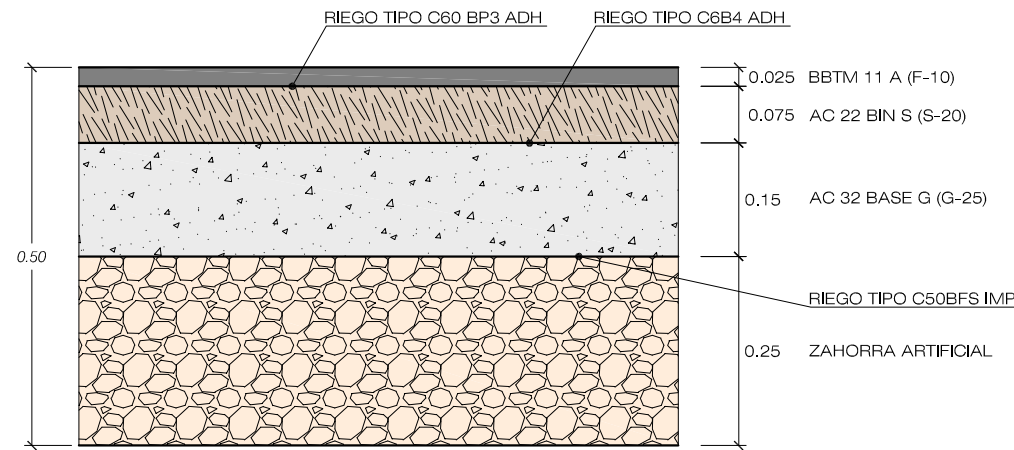
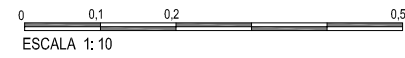
SECCIÓN TIPO "6"
En carril bici



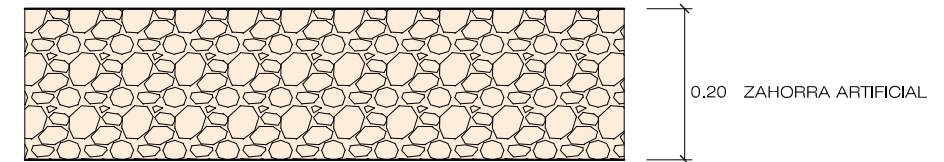
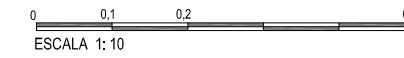
SECCIÓN TIPO "7"
En acera peatonal



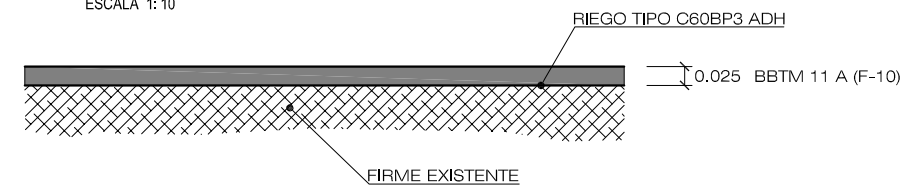
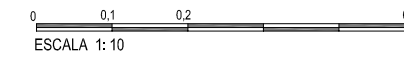
Seccion estructural "1"
Nuevo pavimento en calzada



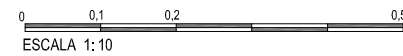
Seccion estructural "4"
En camino agrícola



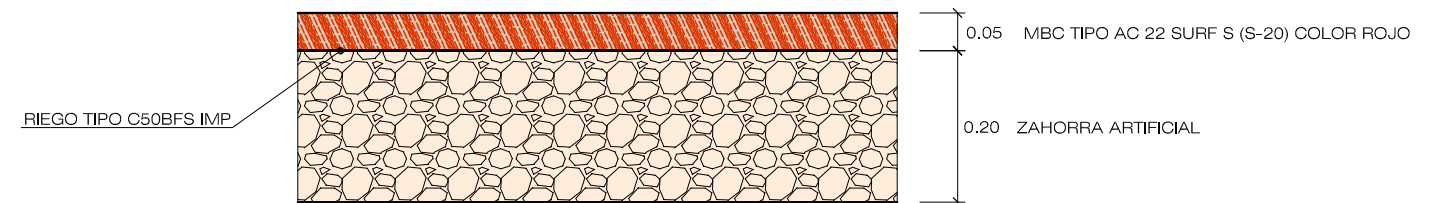
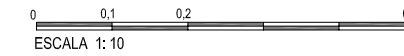
Seccion estructural "5"
Refuerzo sobre firme existente



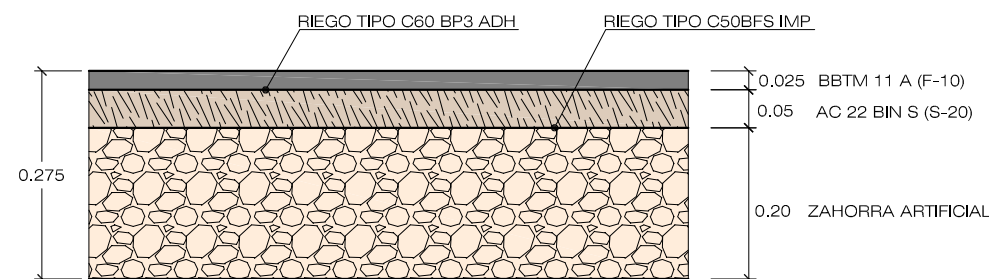
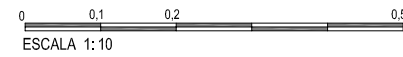
Seccion estructural "2"
Pavimento en isletas



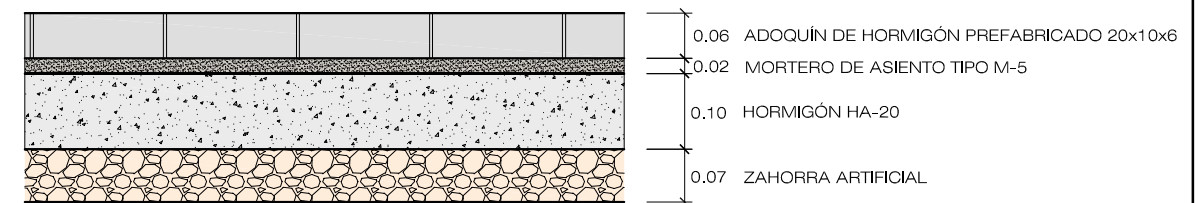
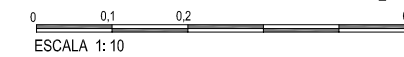
Seccion estructural "6"
Pavimento de carril bici

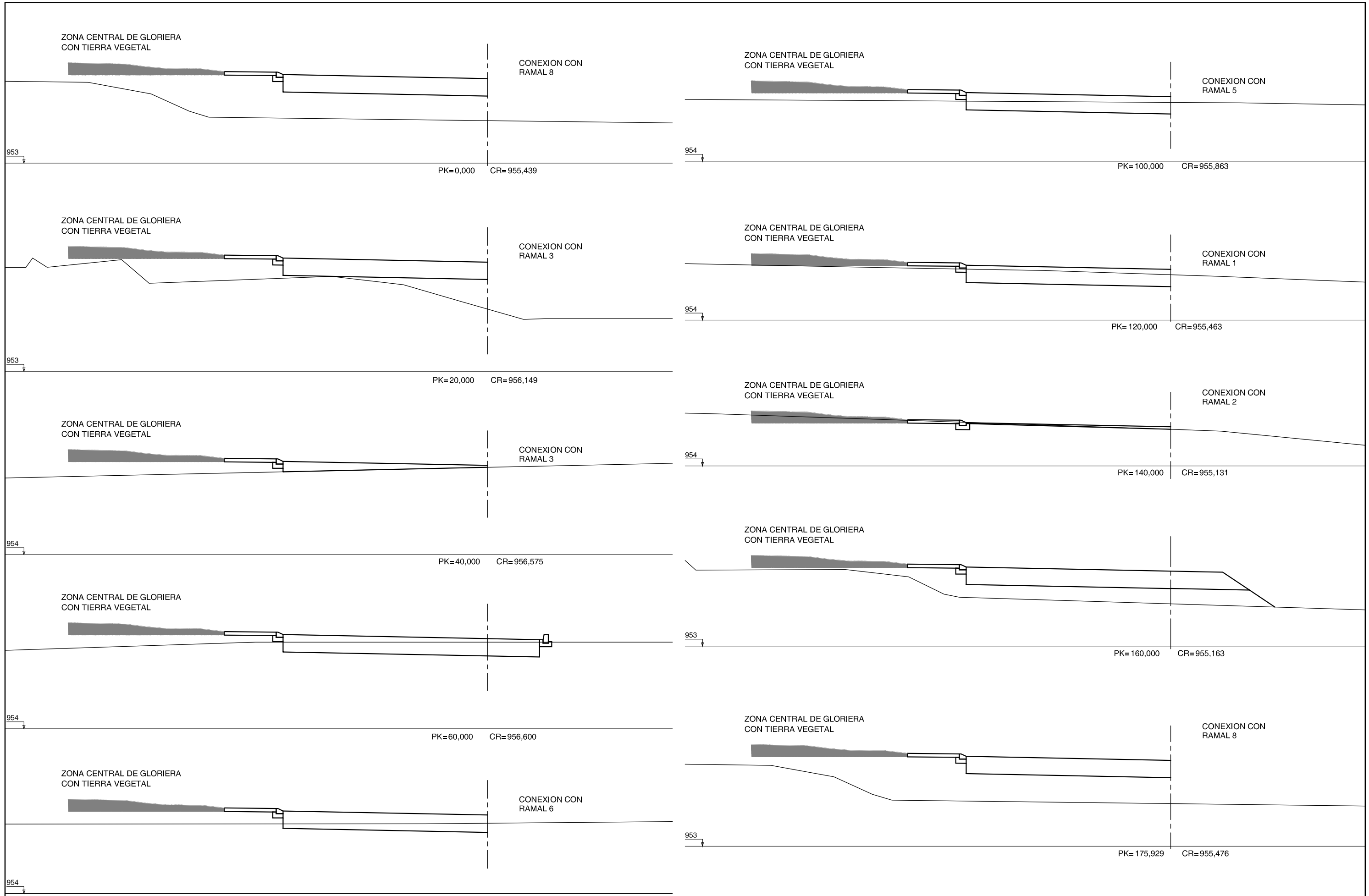


Seccion estructural "3"
Pavimento en ampliación camino Dinópolis

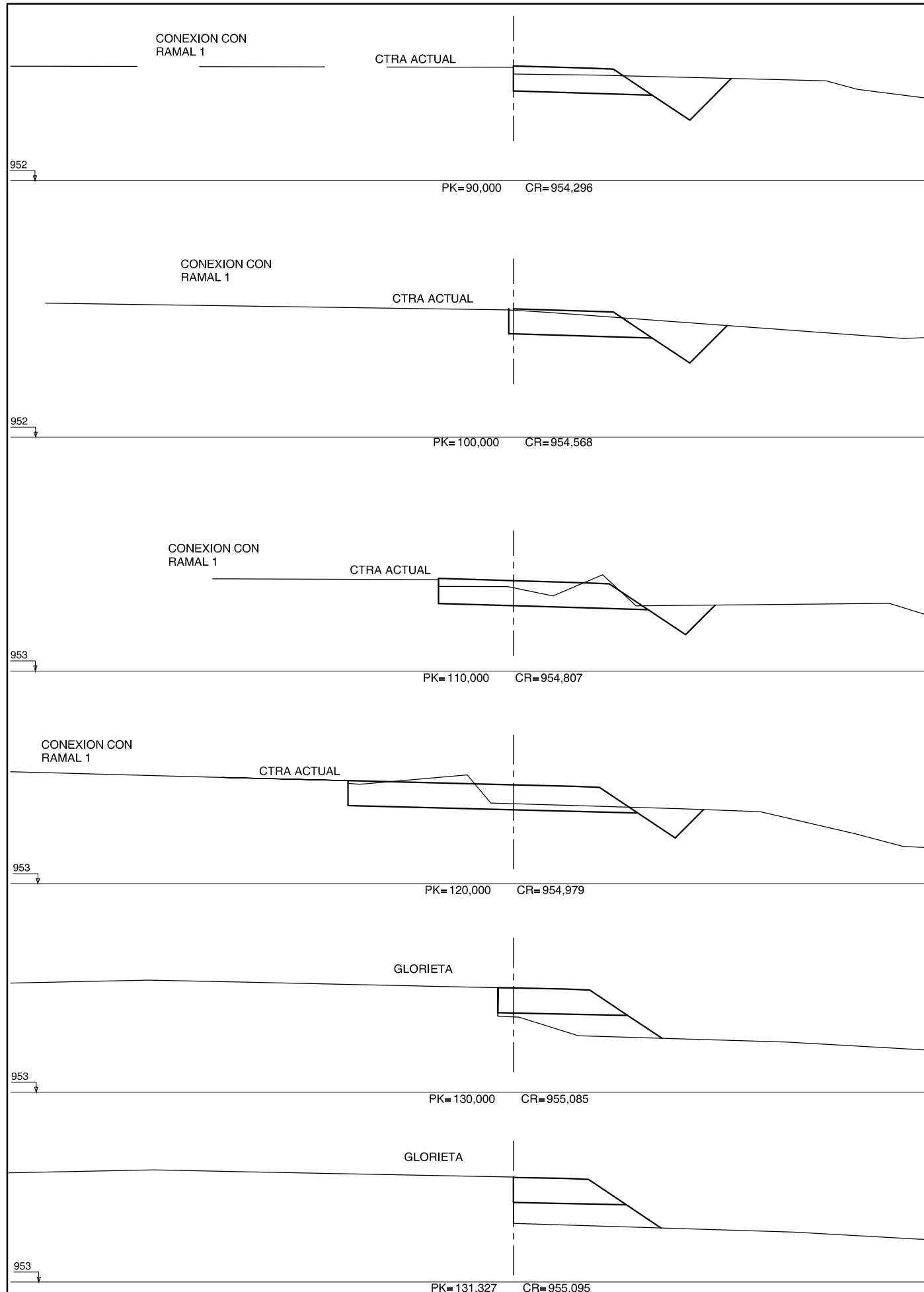


Seccion estructural "7"
Pavimento acera peatonal

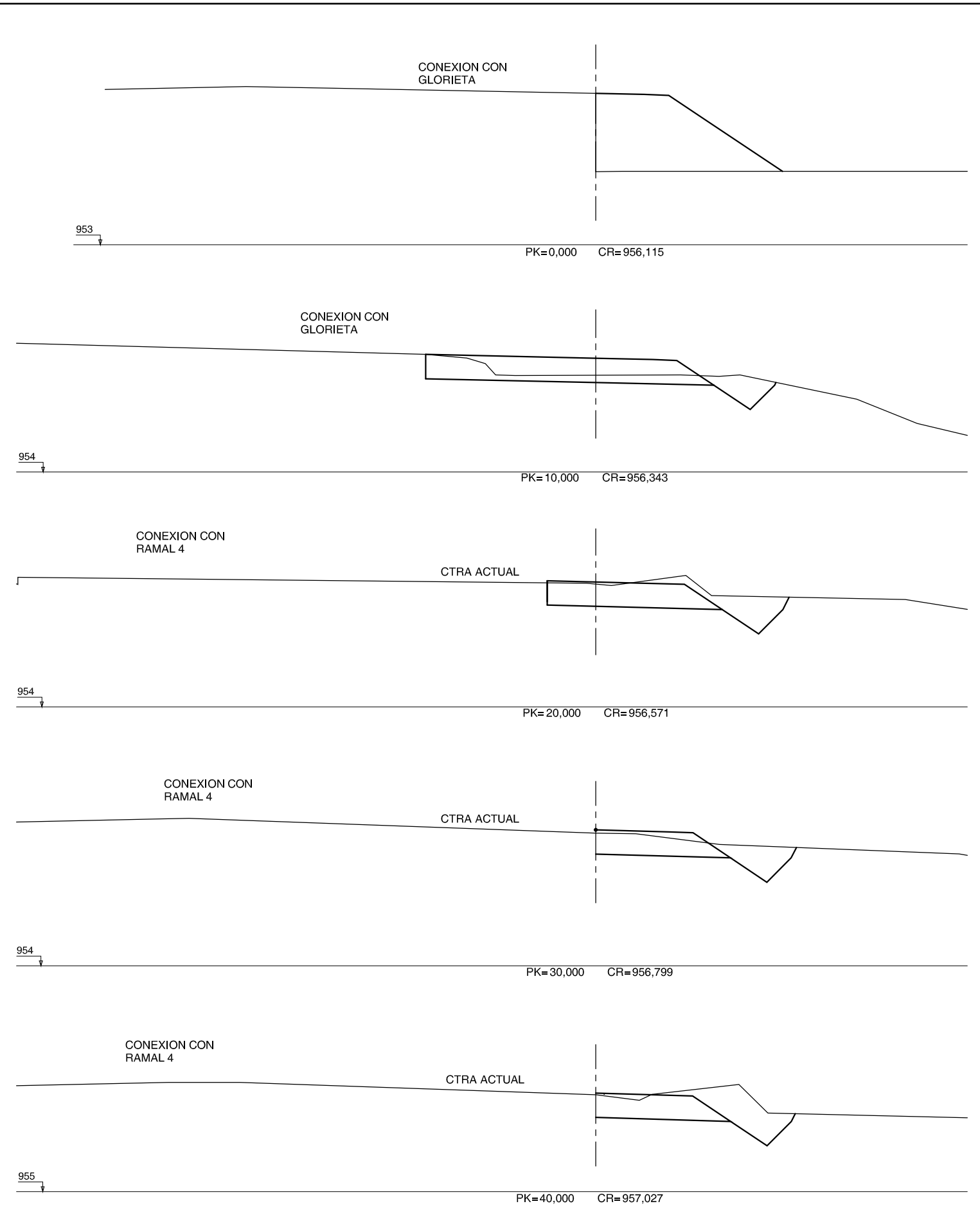




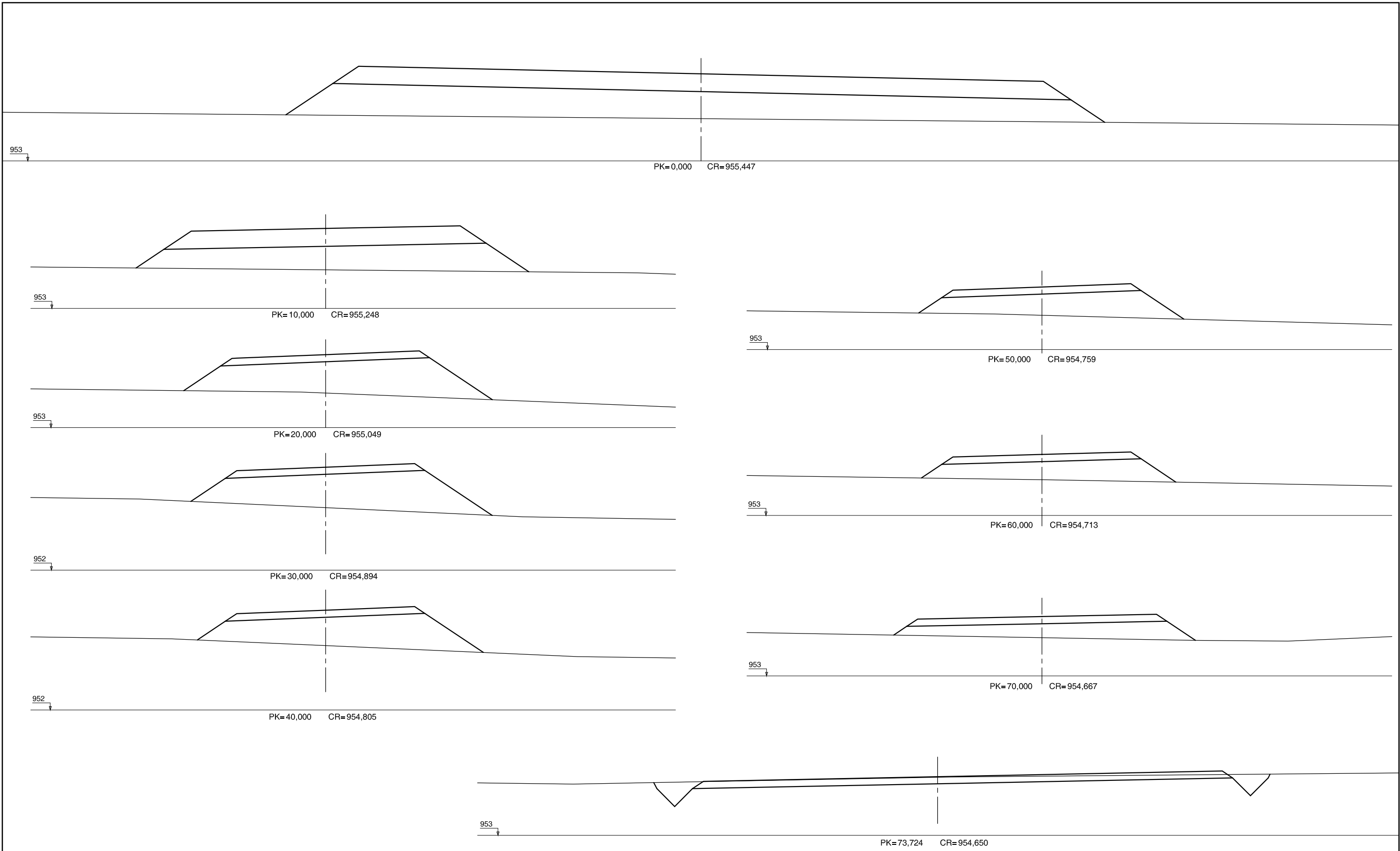
RAMAL 0 - GLORIETA



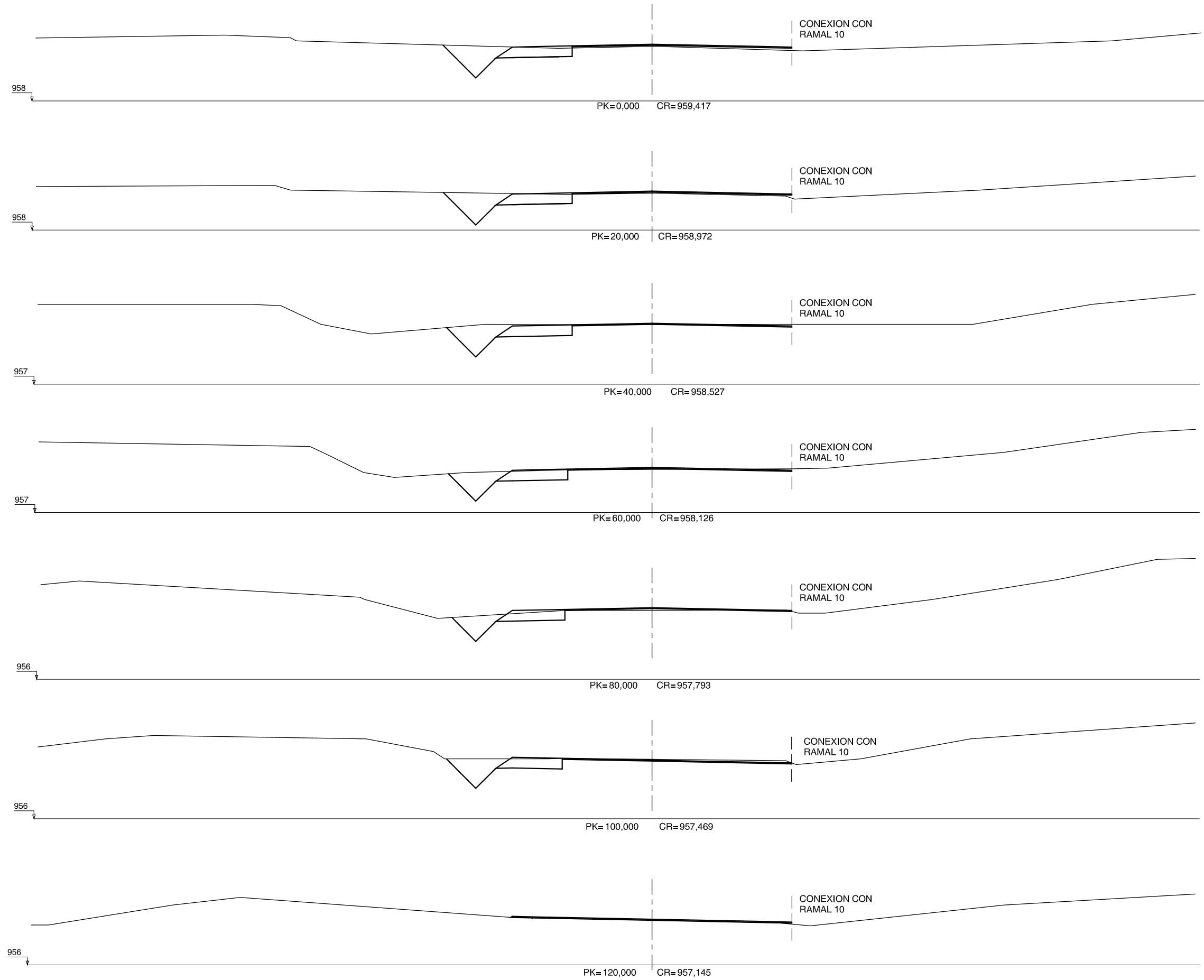
RAMAL 2 - Direcc Zaragoza a Glorieta
 NOTA: DE PK- 0+000 a 0+080, REFUERZO DE CALZADA EXISTENTE 2,5 cm



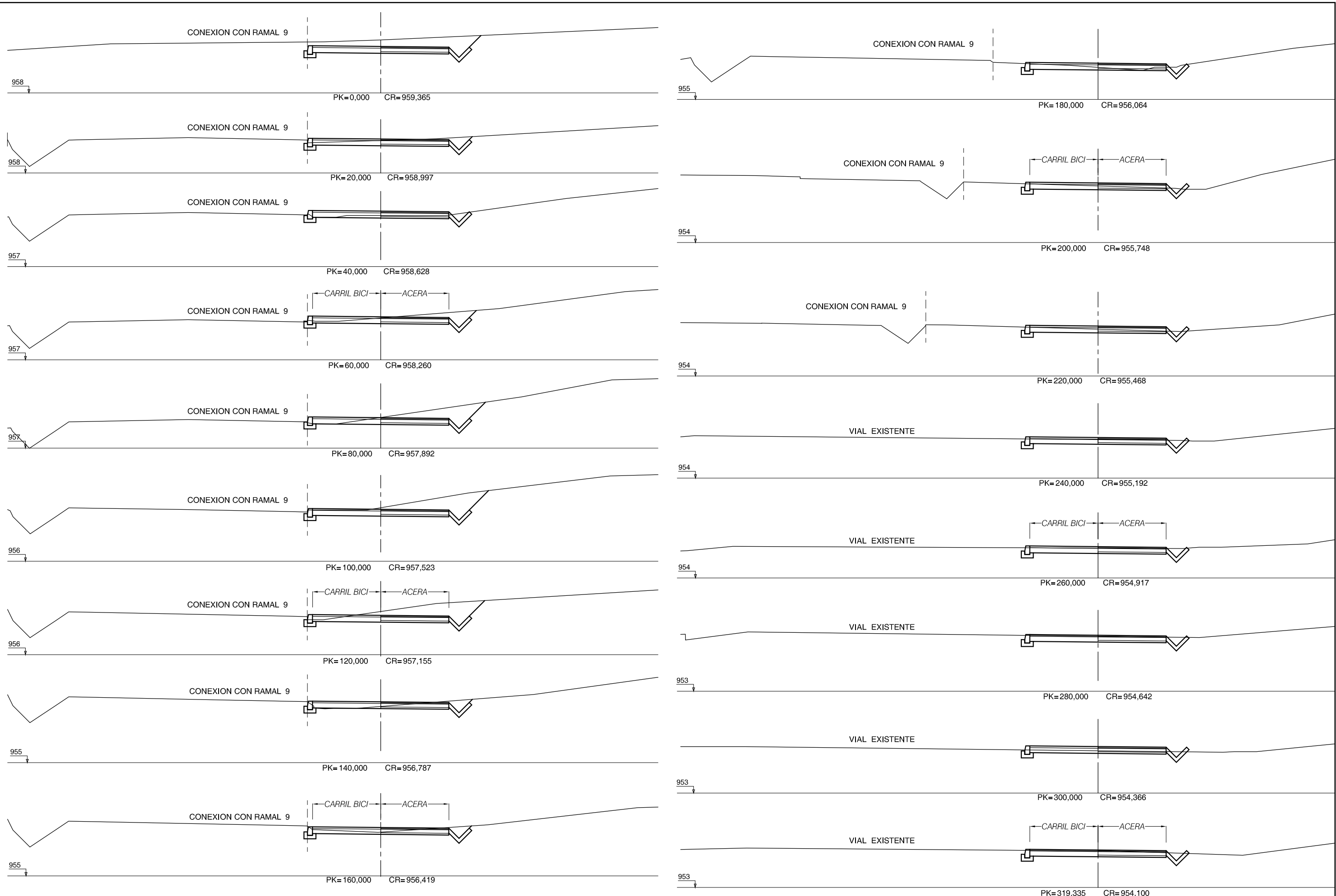
RAMAL 3 - Direcc. Glorieta a Valencia
 NOTA: DE PK- 0+050 a 0+131,482, REFUERZO DE CALZADA EXISTENTE 2,5 cm



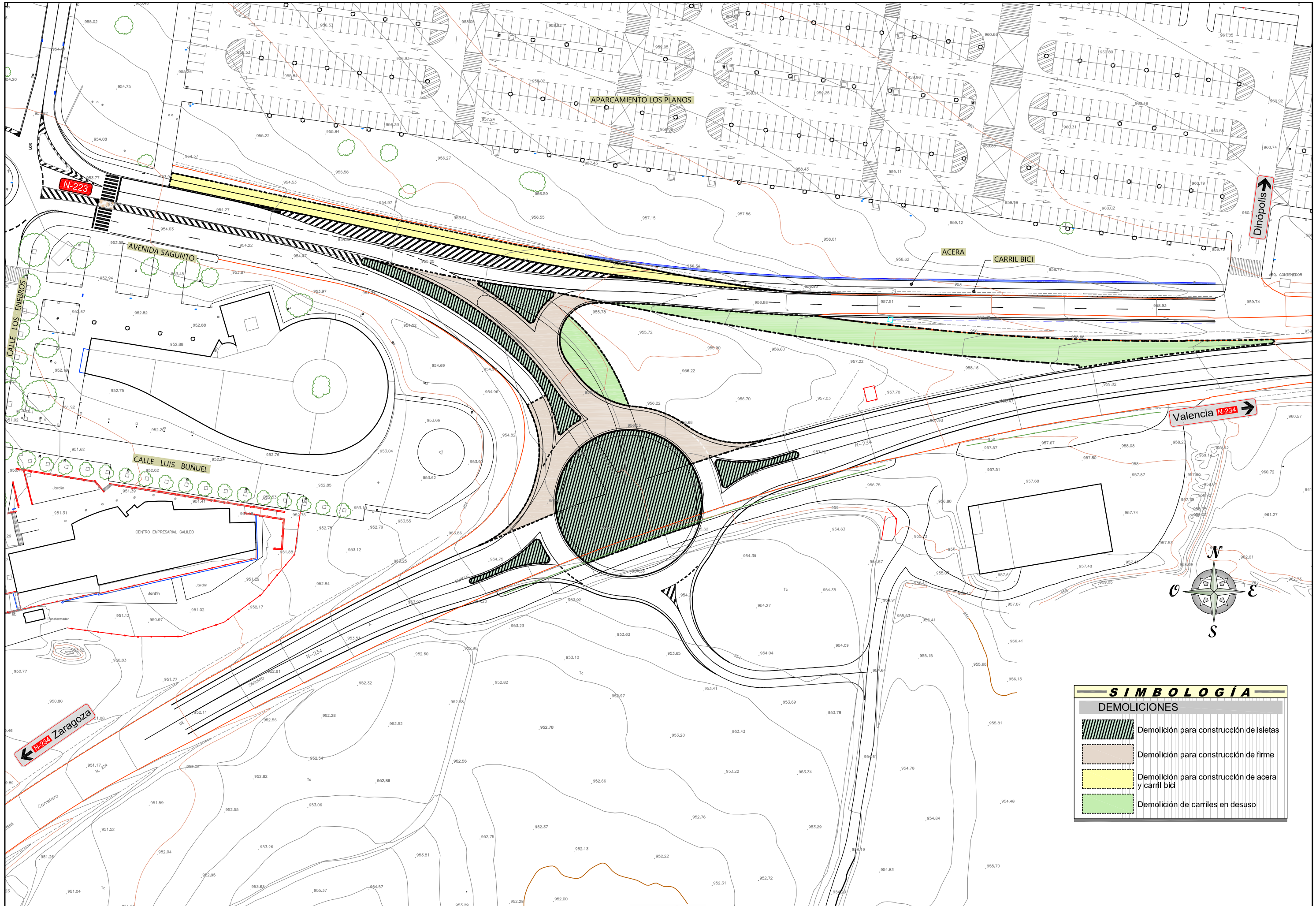
RAMAL 8 - Camino agrícola



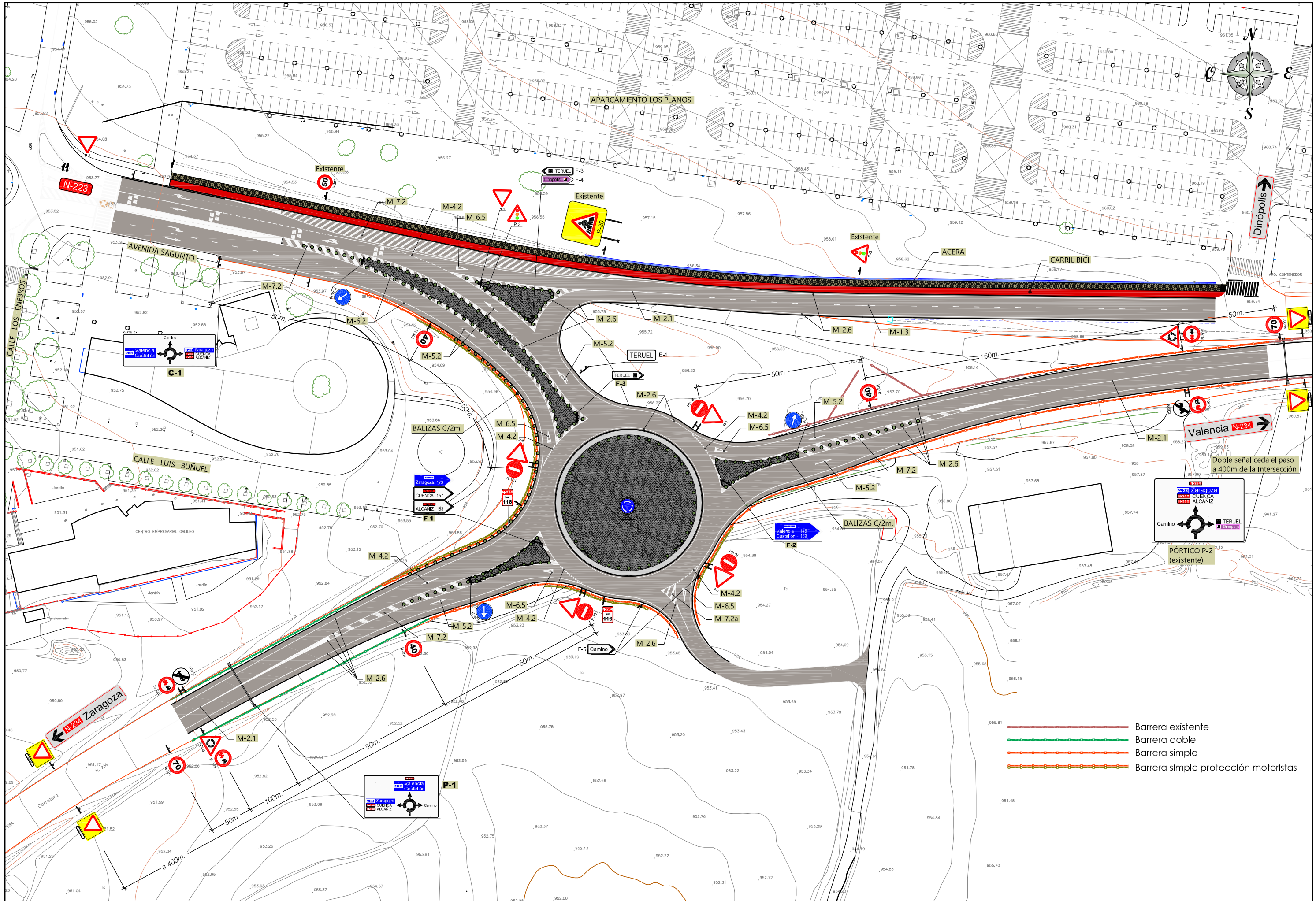
RAMAL 9 - Camino a Dinópolis



RAMAL 10 - Vía peatonal

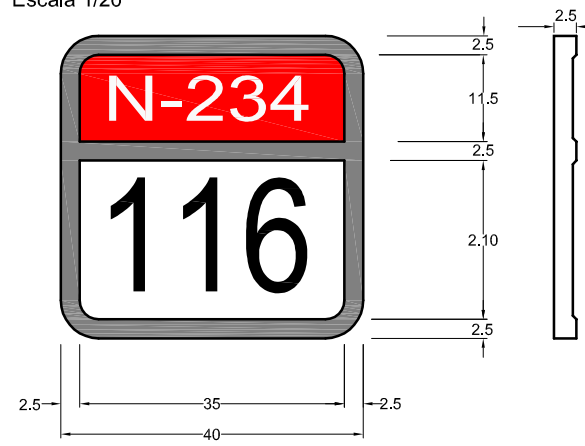


SIMBOLOGÍA	
DEMOLICIONES	
	Demolición para construcción de isletas
	Demolición para construcción de firme
	Demolición para construcción de acera y carril bici
	Demolición de carriles en desuso



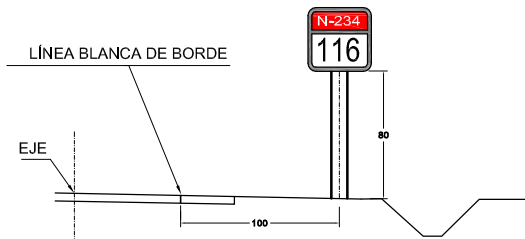
PLACA HITO KILOMÉTRICO

Escala 1/20

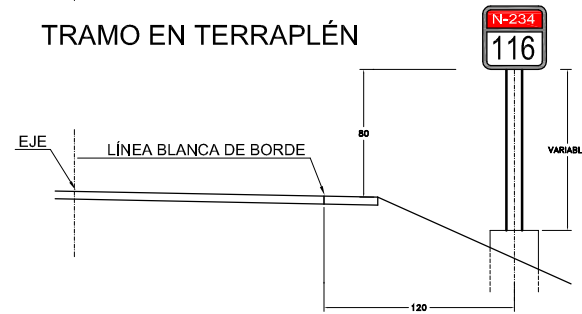


HITO KILOMÉTRICO SIN ESCALA

TRAMO CON CUNETETA

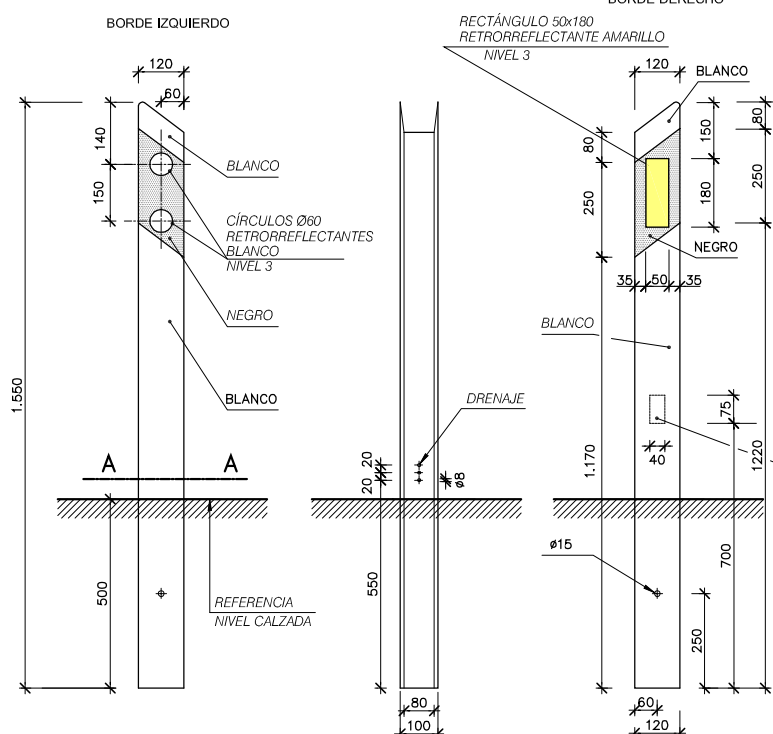


TRAMO EN TERRAPLÉN



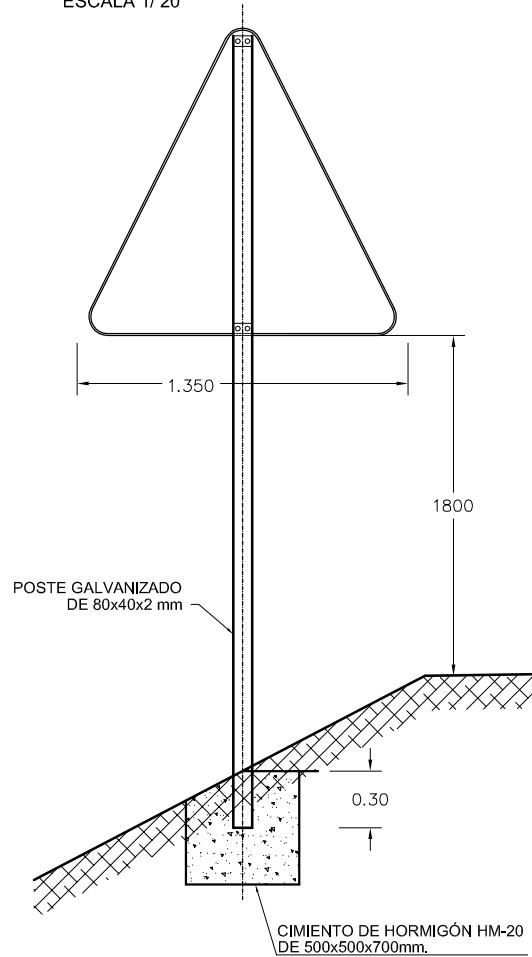
HITO DE ARISTA TIPO I

ESCALA 1:10 (COTAS EN mm.)



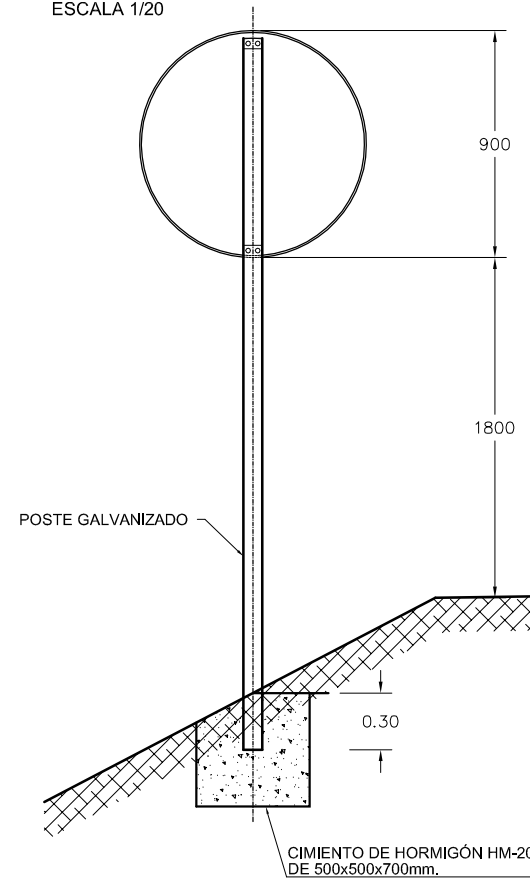
SEÑAL TRIANGULAR

ESCALA 1/20



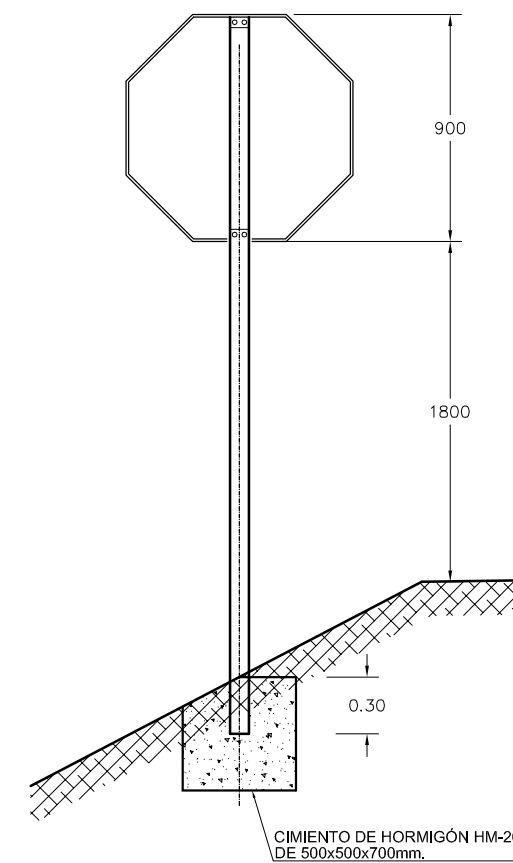
SEÑAL CIRCULAR

ESCALA 1/20



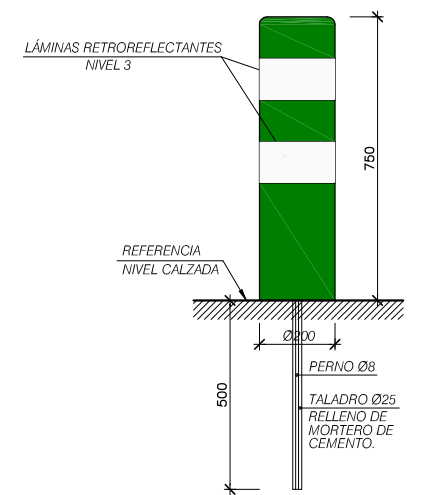
SEÑAL DE STOP

ESCALA 1/20



BALIZA CILÍNDRICA

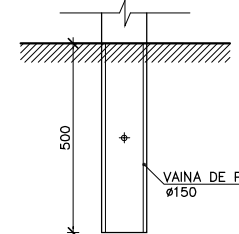
ESCALA 1:10 (COTAS EN mm.)



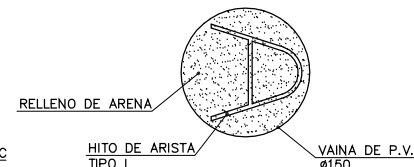
DETALLES DE HITOS

DETALLE DE ANCLAJE CON VAINA DE P.V.C PARA HITO DE ARISTA TIPO I EXTRAÍBLE

ALZADO ESCALA 1:10 (COTAS EN mm.)

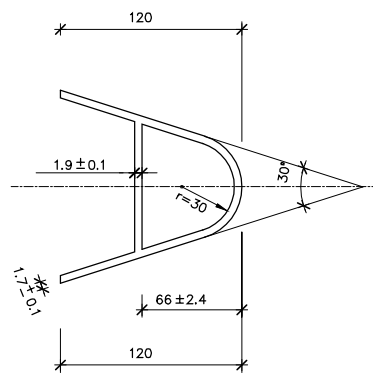


SECCIÓN ESCALA 1:5 (COTAS EN mm.)



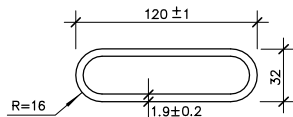
SECCIÓN A-A

ESCALA 1:2.5



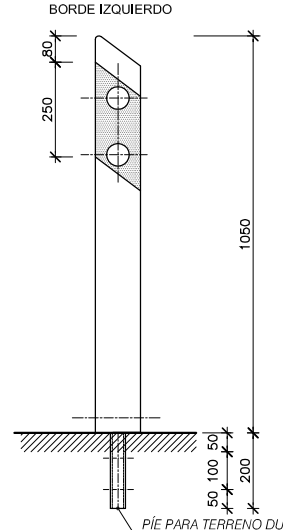
SECCIÓN B-B

ESCALA 1:2.5



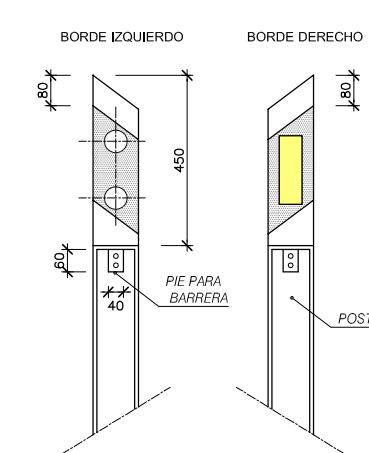
HITO ANCLADO SOBRE ROCA U HORMIGÓN

ESCALA 1:10 (COTAS EN mm.)



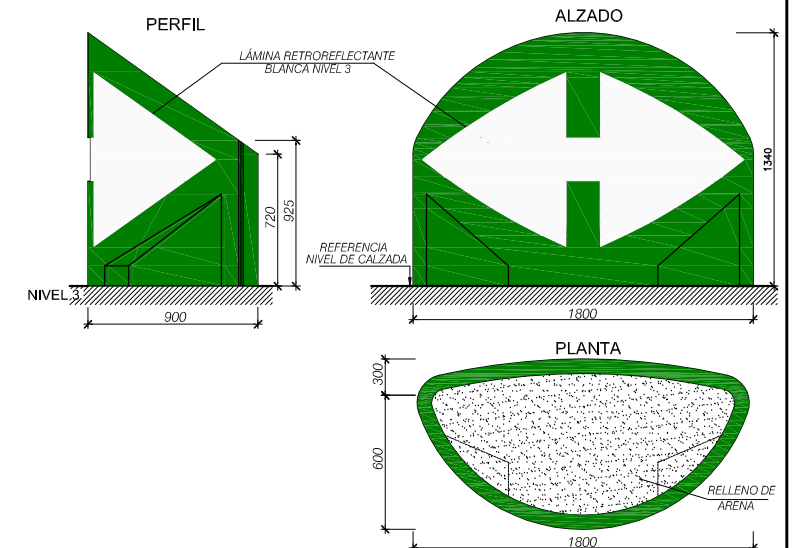
HITO ANCLADO SOBRE BARRERA

ESCALA 1:10 (COTAS EN mm.)

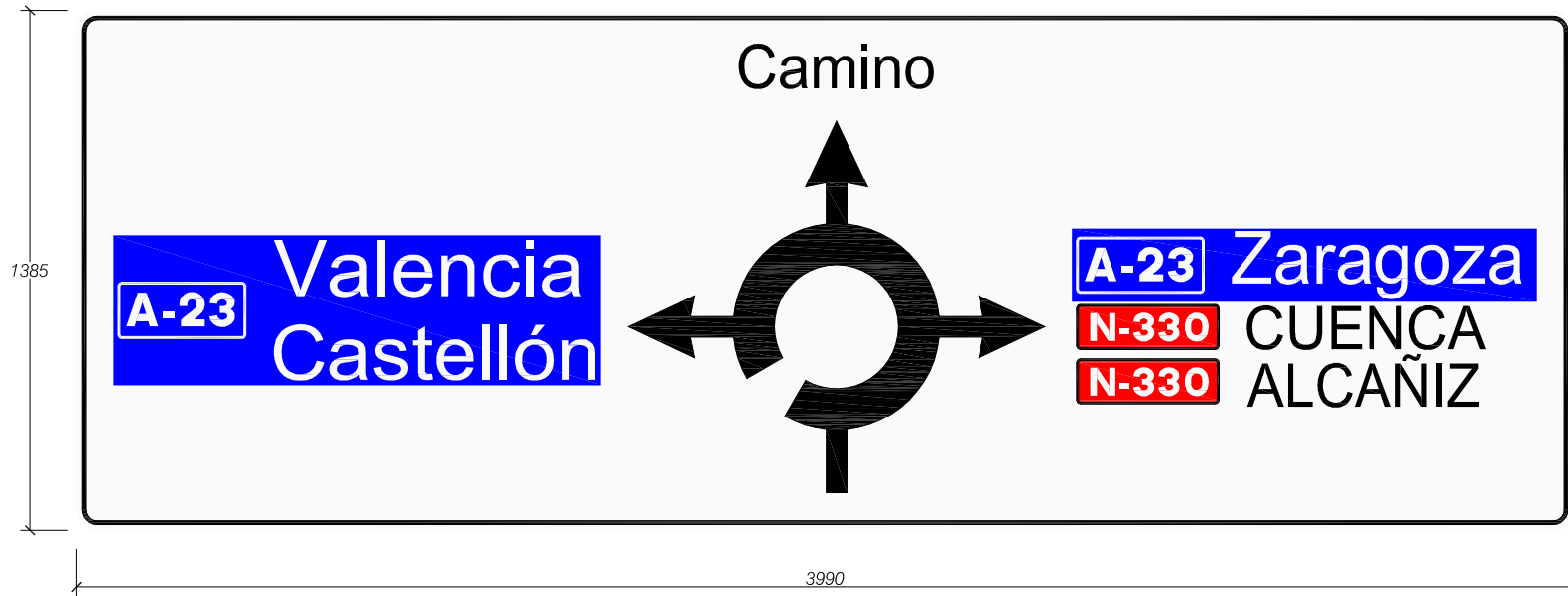


HITO DE VÉRTICE O DIVERGENCIA

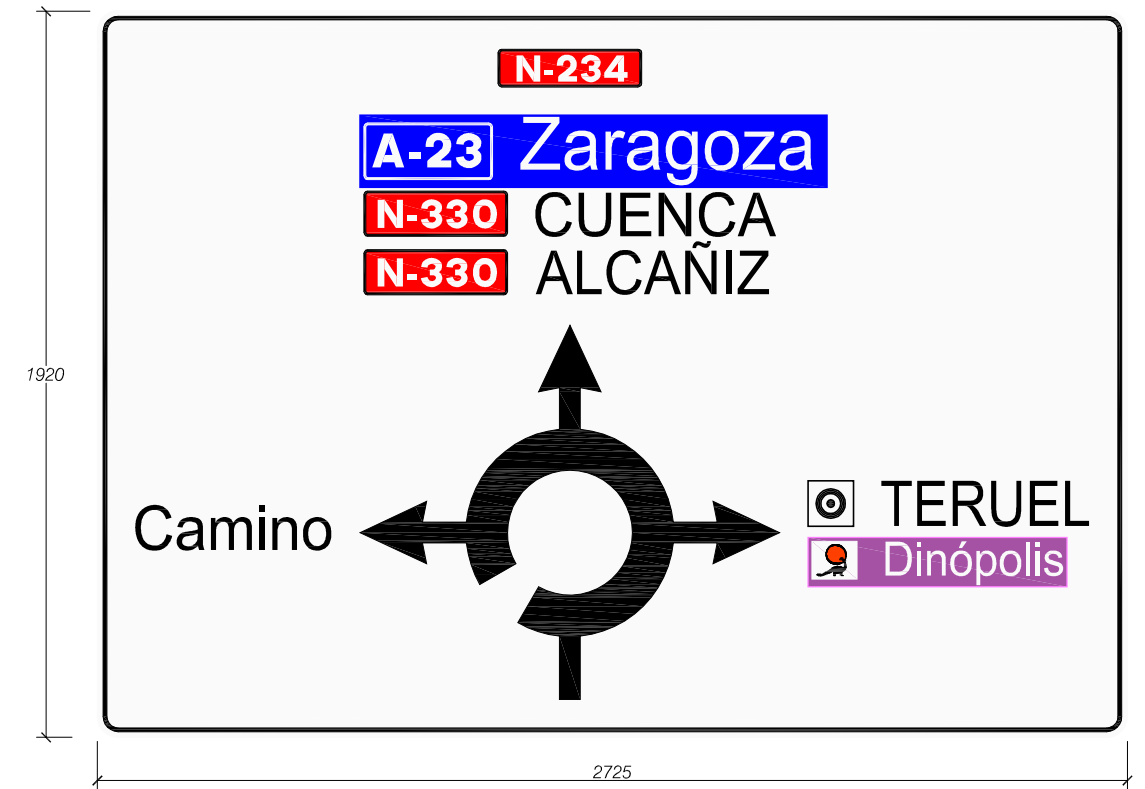
ESCALA 1:15 (COTAS EN mm.)



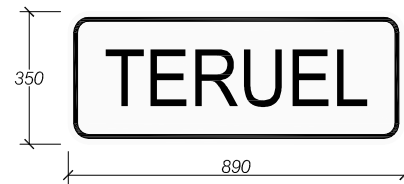
CARTEL C-1



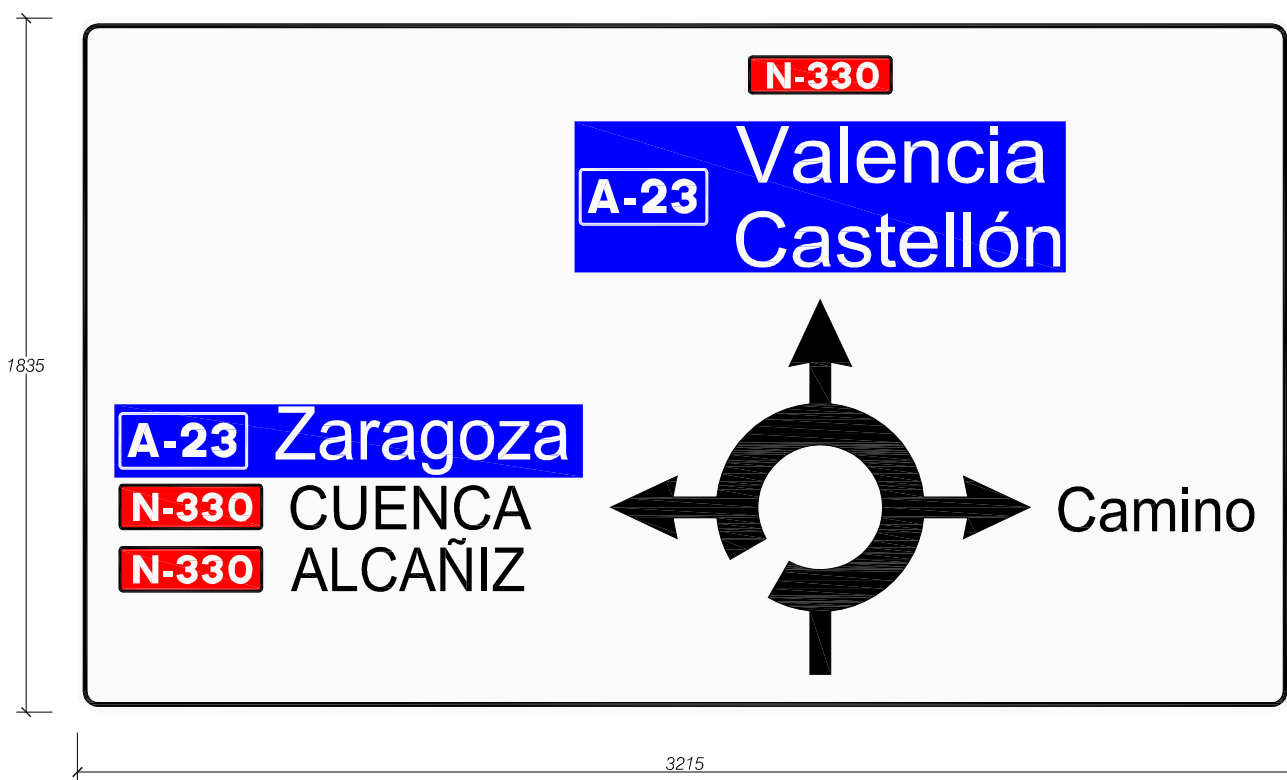
CARTEL P-2



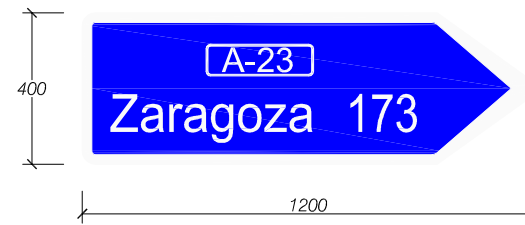
CARTEL E-1



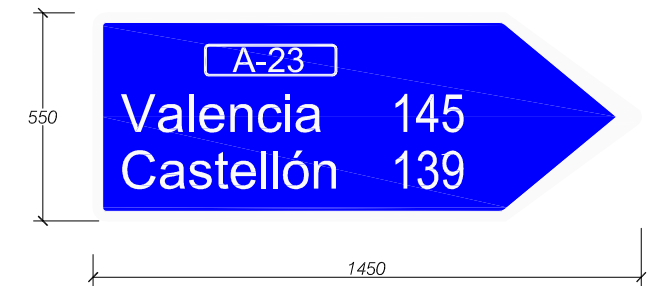
CARTEL P-1



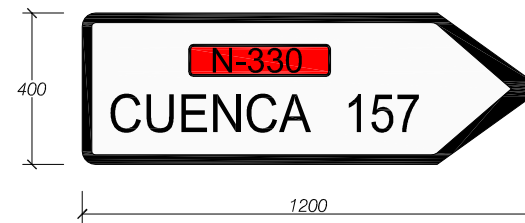
FLECHAS F-1A



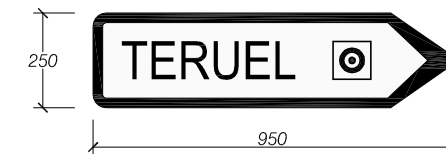
FLECHA F-2



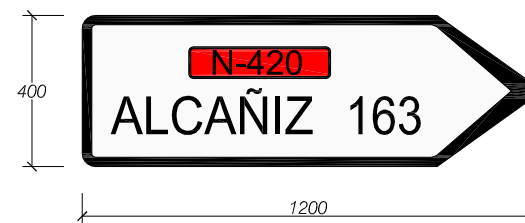
FLECHAS F-1B



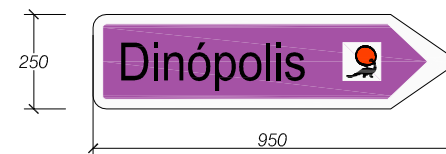
FLECHA F-3



FLECHAS F-1C



FLECHA F-4



FLECHA F-5

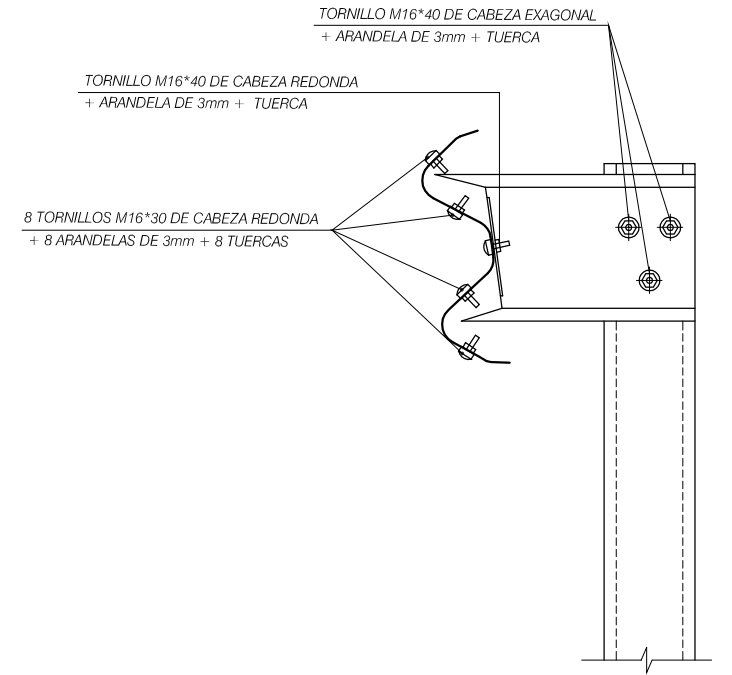
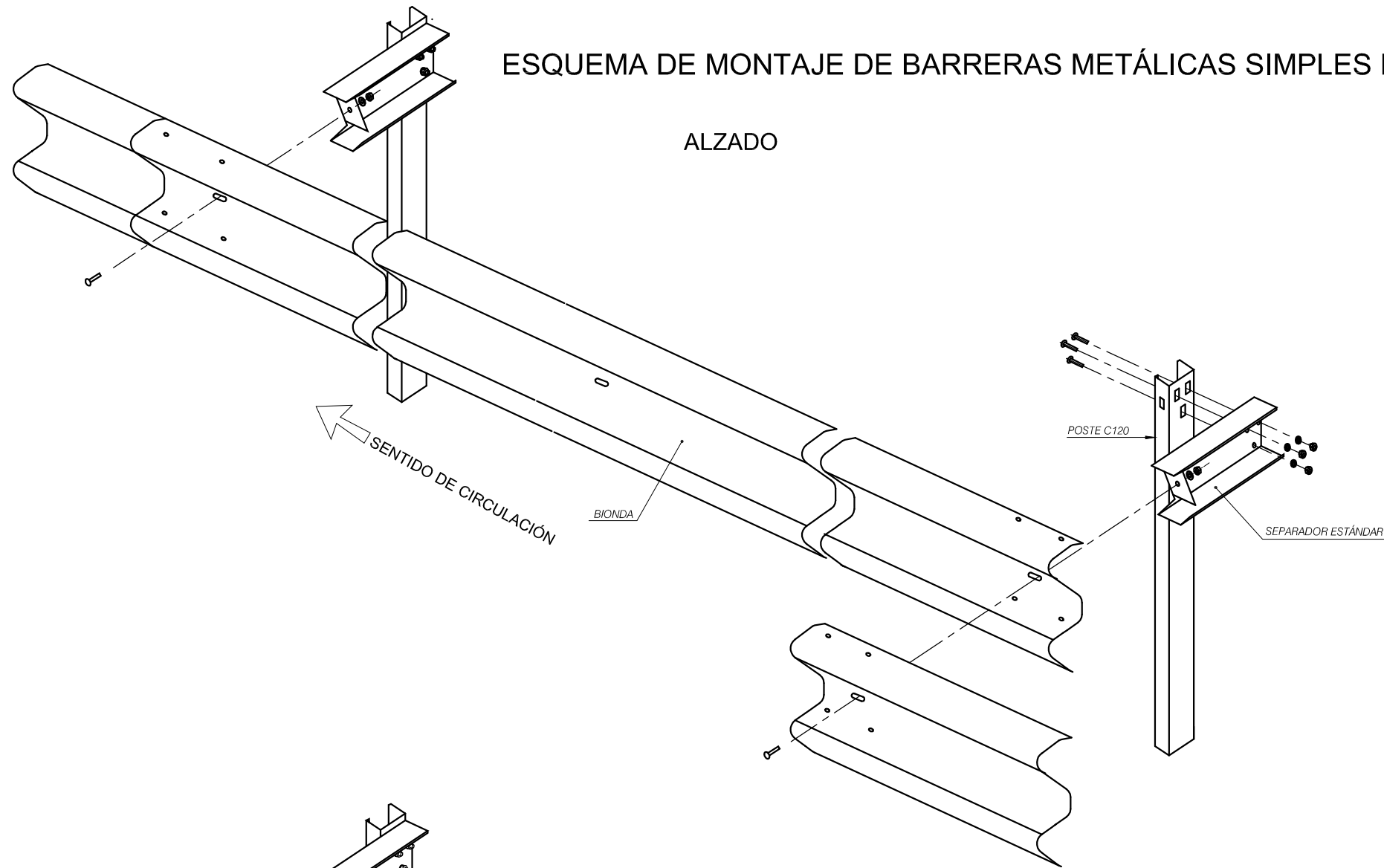


COTAS EN MM.

ESQUEMA DE MONTAJE DE BARRERAS METÁLICAS SIMPLES DE VALLA SIMPLE

ALZADO

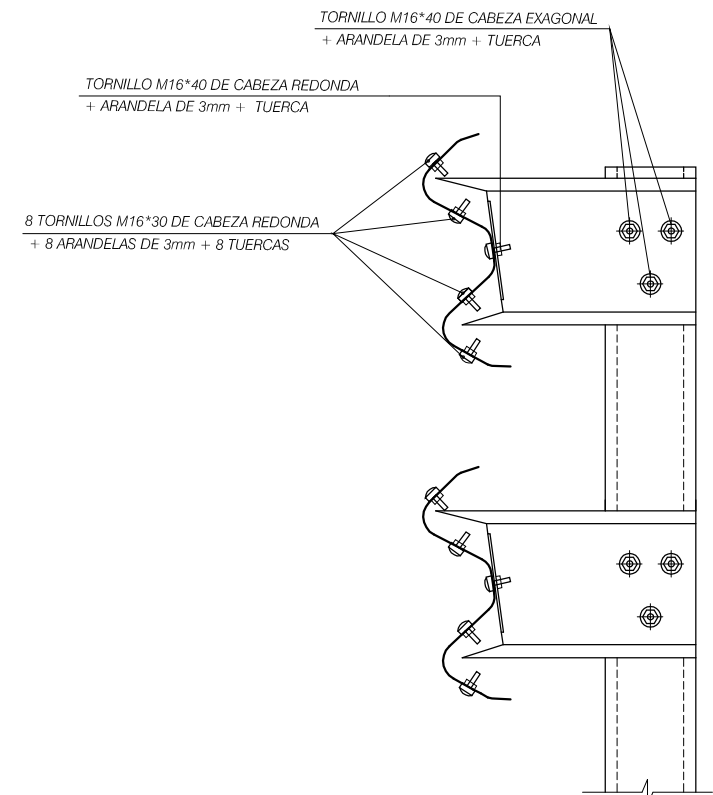
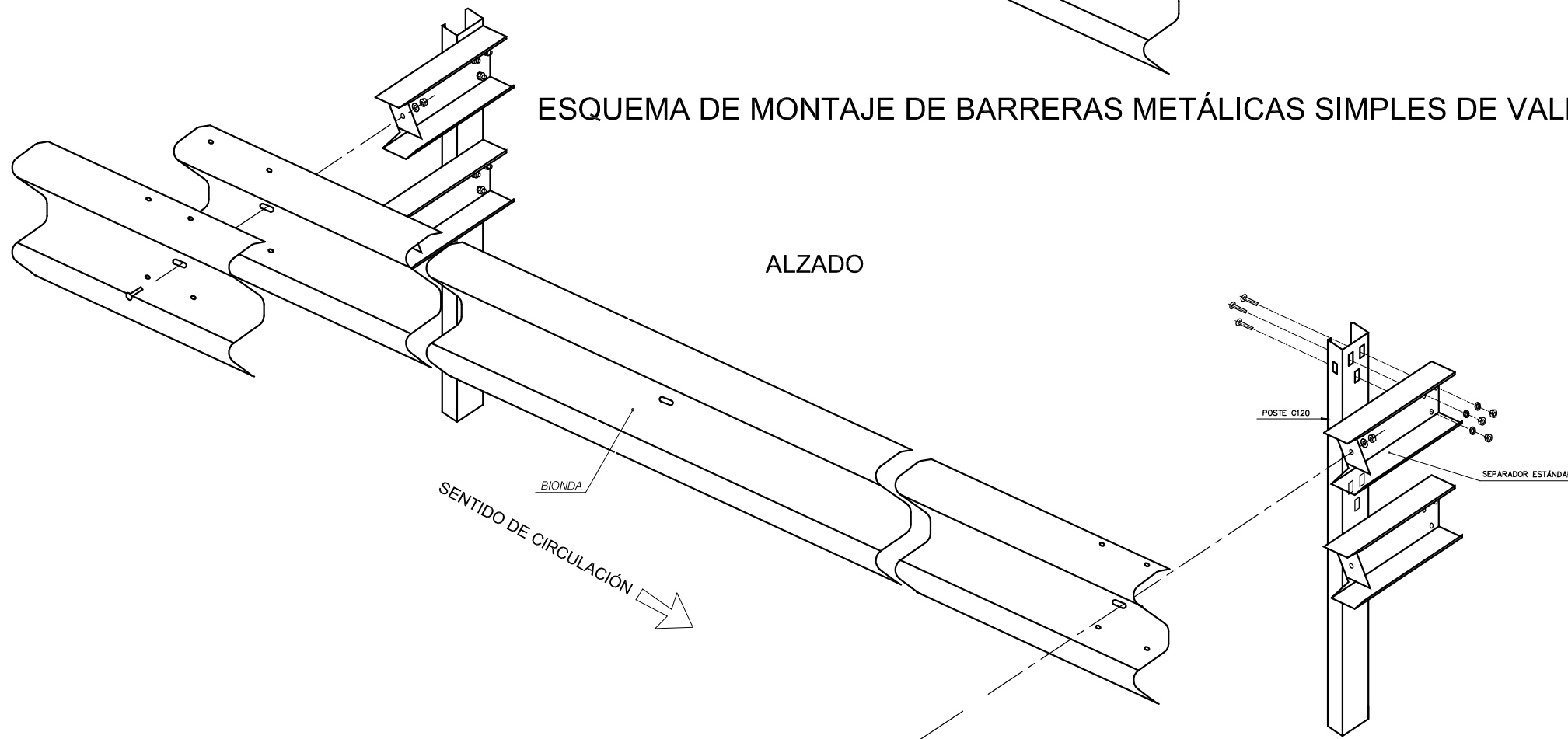
SECCIÓN



ESQUEMA DE MONTAJE DE BARRERAS METÁLICAS SIMPLES DE VALLAS SUPERPUESTAS

ALZADO

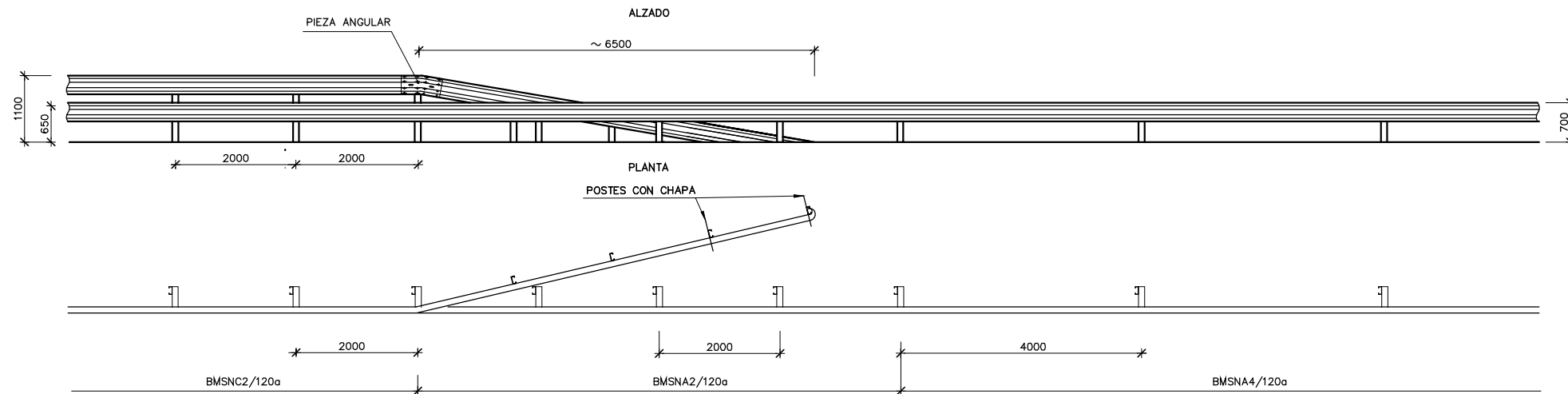
SECCIÓN



DETALLE DE TRANSICIÓN Y ABATIMIENTO DE BARRERAS METÁLICAS SIMPLES DE VALLA DOBLE

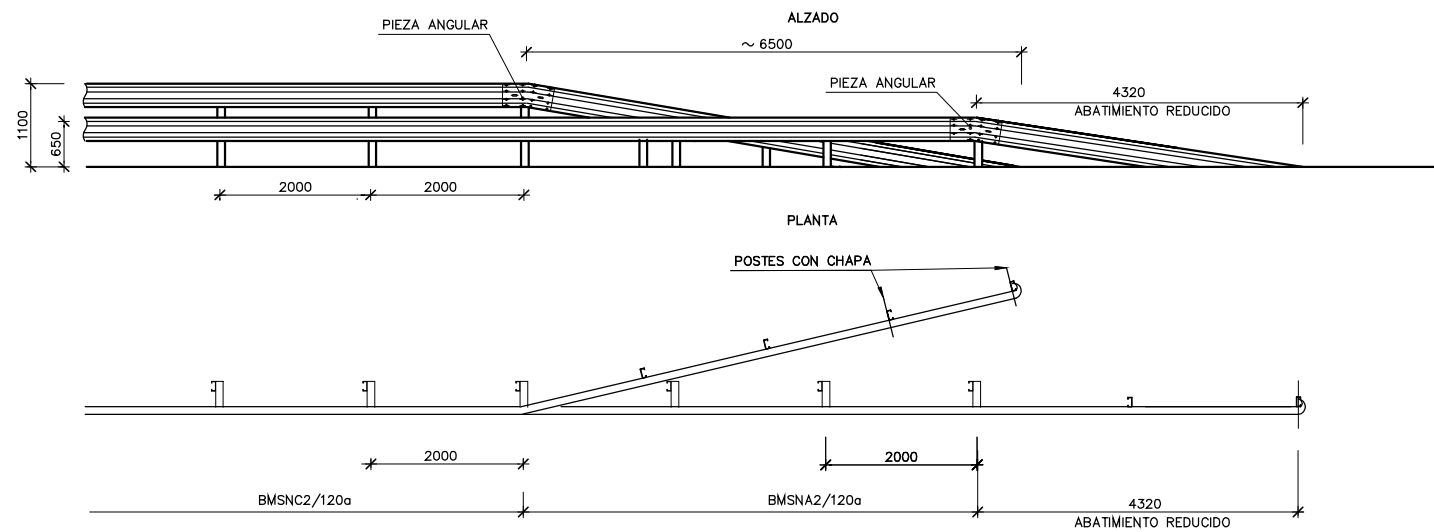
TRANSICIÓN DE BMSNC A BMSNA

ESCALA 1:50 (COTAS EN mm.)



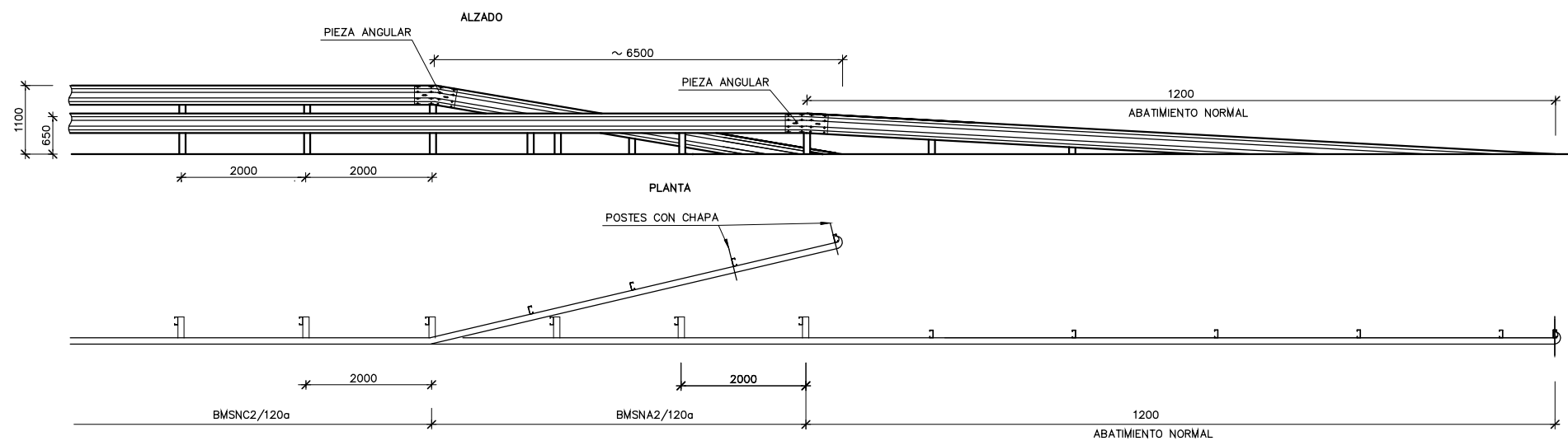
ABATIMIENTO DE BMSNC REDUCIDO TIPO ②

ESCALA 1:50 (COTAS EN mm.)



ABATIMIENTO BMSNC NORMAL TIPO ①

ESCALA 1:50 (COTAS EN mm.)

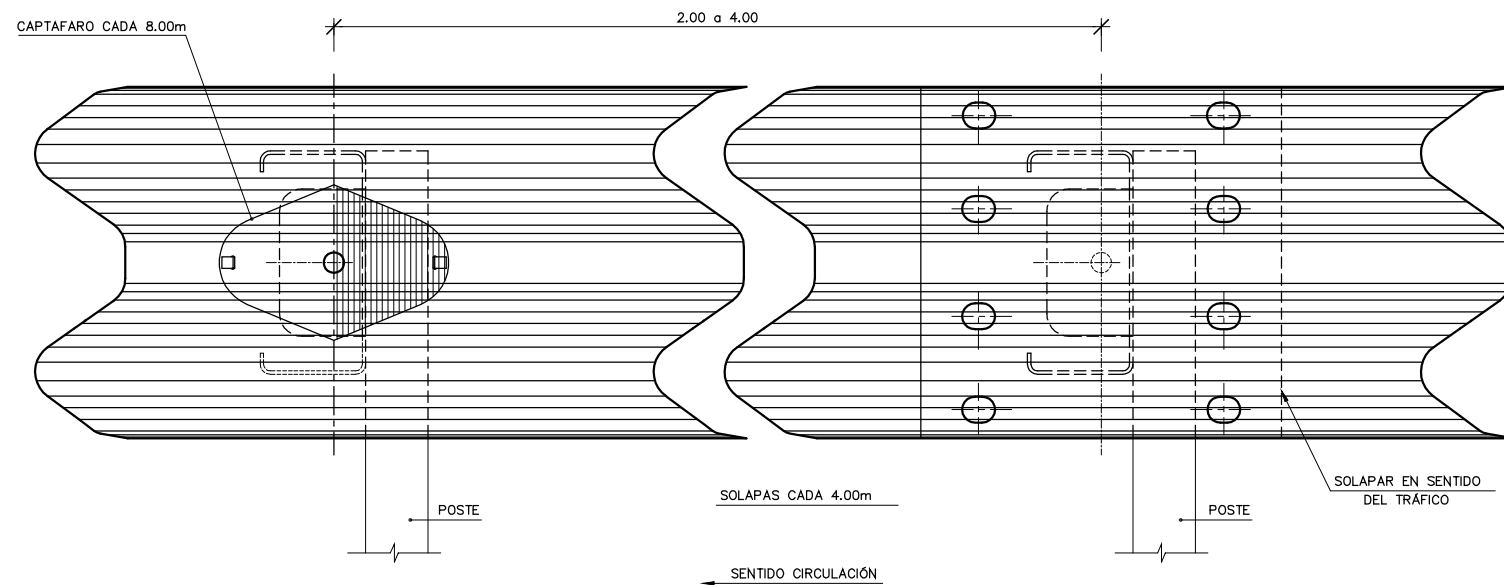


DETALLES DE BIONDAS PARA BARRERAS METÁLICAS

(UNE 135-121-94)

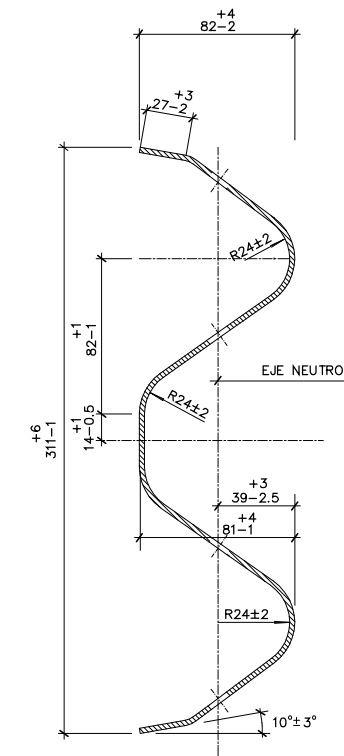
ALZADO BIONDA

ESCALA 1:3 (COTAS EN mm.)



PERFIL BIONDA

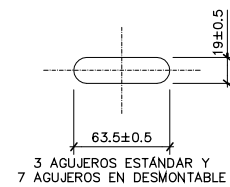
ESCALA 1:2 (COTAS EN mm.)



BIONDA:
ESPESOR PARA EL METAL BASE ANTES DEL
GALVANIZADO DE 3mm^{+0.3}_{-0.9}

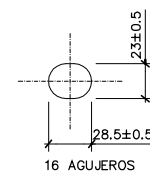
DETALLE "A "

ESCALA 1:1 (COTAS EN mm.)



DETALLE "B"

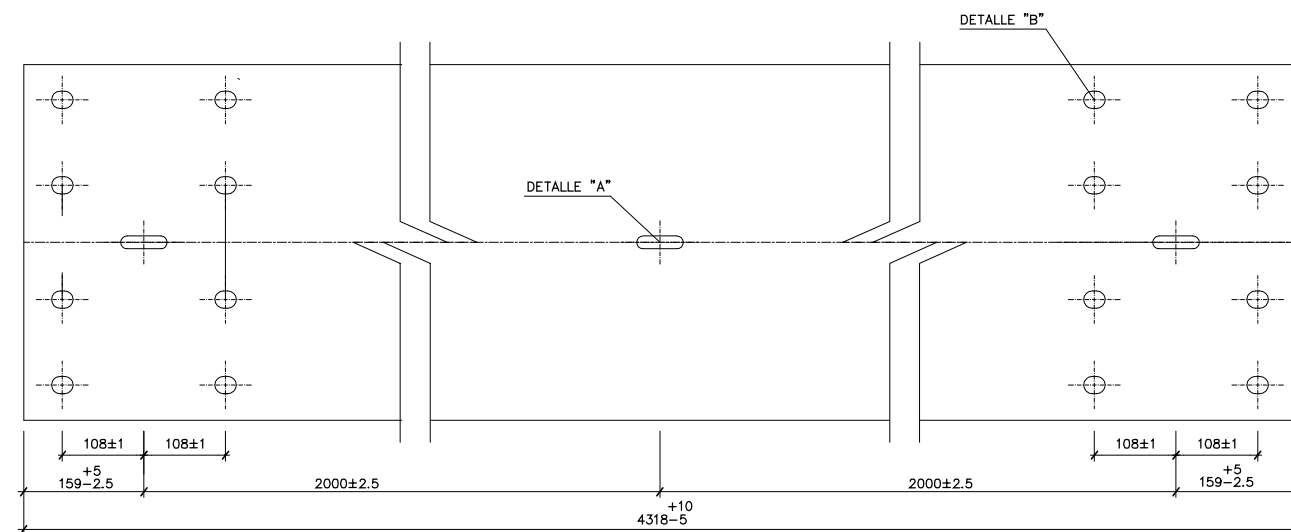
ESCALA 1:1 (COTAS EN mm.)



BIONDA RECTA ESTÁNDAR

(UNE 135-122-94)

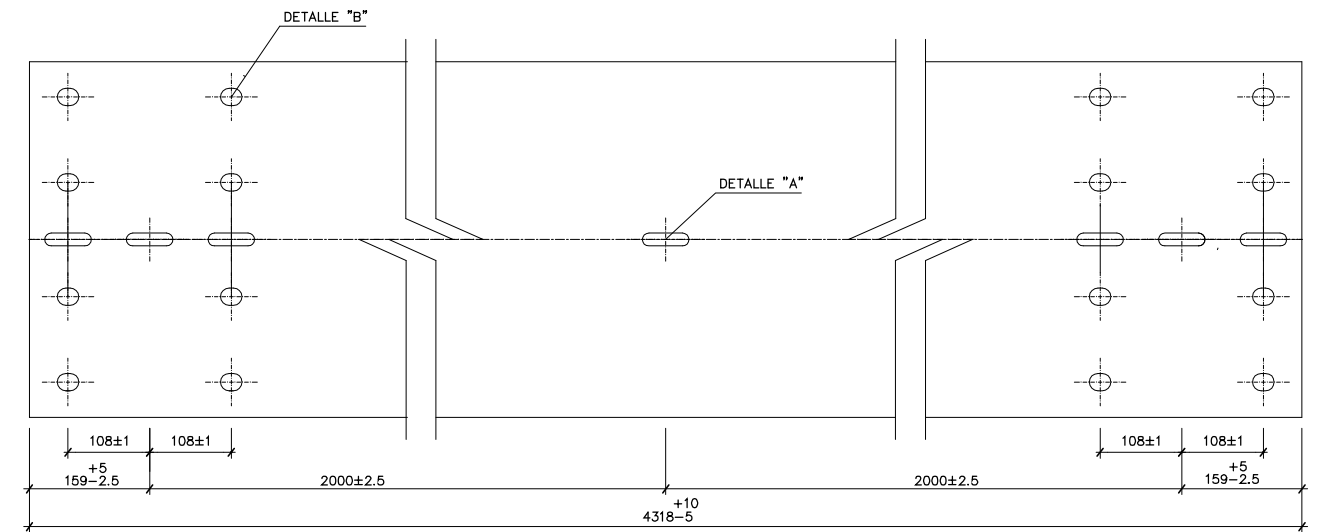
ESCALA 1:5 (COTAS EN mm.)



BIONDA RECTA DESMONTABLE

(UNE 135-122-94)

ESCALA 1:5 (COTAS EN mm.)



DOCUMENTO III

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 1.- Descripción de las obras.

PARTE 2ª.- UNIDADES DE OBRA

Artículo 1.- Desbroce del terreno.

Artículo 2.- Demolición de firmes y pavimentos.

Artículo 3.- Excavación de la explanación.

Artículo 4.- Excavación en zanjas, pozos y cimientos.

Artículo 5.- Terraplenes

Artículo 6.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

Artículo 7.- Zahorras

Artículo 8.- Riego de imprimación

Artículo 9.- Riego de adherencia

Artículo 10.- Mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso

Artículo 11.- Mezcla bituminosa discontinua en caliente.

Artículo 12.- Hormigones

Artículo 13.- Morteros de cemento.

Artículo 14.- Encofrados y moldes

Artículo 15.- Pavimentos de hormigón.

Artículo 16.- Pavimentos en acera

Artículo 17.- Bordillos

Artículo 18.- Paso salva-cunetas

Artículo 19.- Canalizaciones

Artículo 20.- Arquetas

Artículo 21.- Marcas viales

Artículo 22.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.

Artículo 23.- Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.

Artículo 24.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Artículo 25.- Barrera metálica de seguridad

Artículo 26.- Partida Alzada de abono íntegro para la señalización, balizamiento y defensa

Artículo 27.- Plantaciones

Artículo 28.- Gestión de residuos

Artículo 29. - Unidades defectuosas o no ordenadas

Artículo 30. - Unidades de obra no incluidas en el presupuesto

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

Artículo 1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El objeto del presente proyecto es la descripción de las obras de **“Mejora de la intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión de Teruel sur ” (Clave 33-TE-3590).**

Se diseña una glorieta circular teniendo en cuenta las siguientes ventajas:

- La solución glorieta es una solución sencilla, cómoda y segura que permite todos los accesos necesarios incluyendo la conexión con el camino municipal que, tanto de entrada como de salida, da servicio al Palacio de Congresos, a Dinópolis y a la nueva residencia de ancianos.
- Es de rápida y fácil construcción.
- Tiene un presupuesto menos oneroso que cualquier alternativa.
- Ocupa los terrenos de la actual intersección con la excepción de un pequeño tramo de ampliación y de conexión con un camino agrícola.
- Es muy segura ya que obliga a reducir la velocidad de los vehículos en sus movimientos.

Se ha diseñado una glorieta de planta circular de un diámetro exterior de 56 m con una isleta circular de 44,20 m. Se definen distintos ramales que la conecten con los viales existentes.

Con esta solución se solucionan todos los movimientos del actual cruce de forma cómoda y segura conectando a la carretera la actual salida de la nave-taller situada al sureste (actualmente conecta de forma directa a la carretera), y conectando con entrada y salida un camino (actualmente solo de salida) por el que se accede al aparcamiento situado frente al Palacio de Exposiciones y a Dinópolis. Este camino cada vez tiene mayor tráfico puesto que se ha construido una nueva residencia de ancianos junto a él.

La rasante de la nueva intersección se ajustará a la rasante de la carretera actual.

Por otra parte, junto al camino anteriormente descrito se prolongará la acera y un tramo de carril-bici para canalizar de forma segura los movimientos peatonales y ciclistas del entorno.

Para su construcción se demolerán las actuales isletas y ramales de la intersección existente y se realizarán los movimientos de tierras necesarios en la zona en tierras del margen izquierdo de la actual carretera.

Los nuevos viales se construirán con firme nuevo teniendo en cuenta la Instrucción como se describirá más adelante. En el resto de los viales que se mantenga en uso se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) con árido silíceo para reforzar y homogeneizar todas las superficies.

El pavimento de las isletas y un metro y medio del interior de la calzada anular será continuo de hormigón HA-25/P/20/I, y se eencintarán con bordillo de hormigón que se pintará alternando los colores blanco y azul. La isleta central y los restos no empleados de la isleta triangular grande de la intersección se plantarán.

Junto al camino de acceso a Dinópolis se construirá un carril-bici y una acera peatonal para conectar los tramos existentes ya que en este tramo no existe este tipo de infraestructura. Tendrá un ancho total de cuatro metros, los dos exteriores serán un carril-bici y el resto una acera peatonal con un pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm de color gris.

Se proyecta la señalización horizontal, vertical, la colocación de carteles de orientación, el balizamiento y la barrera de seguridad necesaria de acuerdo con la Normativa. Teniendo en cuenta la importancia de la intersección, al ser la principal entrada a la ciudad de Teruel por el sur, y que ya existe sobre la N-234 un pórtico de señalización de la intersección actual sobre la N-234 en sentido Valencia, se ha considerado el empleo de este sustituyendo los carteles actuales por los nuevos diseñados. Para mantener la homogeneidad en la señalización se proyecta la instalación de un pórtico similar en el otro sentido.

Por último, ya que el presente proyecto no contempla la iluminación de la glorieta, pero sí prevé que en un futuro sea necesaria, se proyecta la instalación de tubos de reserva para la isleta central, se prevén cuatro cruces formados por canalizaciones con cuatro tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm, en los extremos se instalarán arquetas.

PARTE 2ª - UNIDADES DE OBRA**Artículo 1.- DESBROCE DEL TERRENO.**

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

01.02.01 m2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

1. DEFINICIÓN.

En esta unidad de obra quedan incluidos: la remoción de los materiales, las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de los materiales removidos en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, incluso cuando existan varios, y desde el último lugar de almacenamiento hasta la descarga o apilado en el lugar de vertido o empleo definitivo; la deforestación, con corte, monda y troceo de los fustes; la extracción de tocones, la poda, limpieza, troceo y conservación de los troncos susceptibles de aprovechamiento; la incineración de los materiales combustibles; la conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento, así como cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La unidad se ajustará al artículo 300 "Desbroce del terreno" (FOM 1382/2002) del PG-3 vigente.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**2.1.- Remoción de los materiales de desbroce.**

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cien centímetros (100 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menos de veinticinco centímetros (25 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán, con un mínimo del 98 % del máximo obtenido en el ensayo Proctor modificado, hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que al respecto dé el Director y, en su defecto, con los mismos criterios que para los rellenos localizados.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a dos metros (2 m). La Dirección de obra podrá ordenar la gestión para la venta por parte del Contratista, incluyendo la carga y transporte desde el lugar de apilado.

El criterio para determinar si un determinado árbol es susceptible de aprovechamiento será marcado por el Director de la obra, y en su defecto, se entenderá como tal todo aquel cuya altura exceda de tres metros (3 m) o su fuste presente un perímetro, a un metro de altura sobre el suelo, superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de la zona próximas a la obra.

El orden del desbroce será marcado por el Director de la obra, limitándose el trabajo a la zona en que va a efectuarse de forma inmediata la excavación o el relleno, de manera que no se dejen zonas de terreno desprotegidas ni se retiren volúmenes de tierra vegetal que pueda verse alterada negativamente.

El Contratista no podrá argumentar ni aducir perjuicio alguno por la necesidad de desplazamiento de la maquinaria. En particular, si se acometen en primer lugar las obras de drenaje o estructuras, el desbroce se limitará a la zona afectada directamente por éstas y se realizará conforme vaya progresando su ejecución.

2.2.- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director. En particular, los restos de ramas, cortezas y troncos no aprovechables se picarán con la maquinaria adecuada.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista en la forma y en los lugares que señale el Director.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

El desbroce (incluso deforestación, corte, monda, troceo, transporte y acopio de restos) se abonará al precio que figura en el cuadro de precios.

Artículo 2.- DEMOLICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 01.01.04 m2 Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.**
- 01.01.11 m Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.**

1. DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para la demolición y remoción, con retirada de la totalidad de la sección estructural de cualquier tipo de firme o pavimento existente, en las zonas que se indiquen en los planos del proyecto y con la previa conformidad del Director de Obra.

Incluye las retiradas y acondicionamiento a los vertederos autorizados por el Director de Obra, debiendo ejecutarse esta unidad según lo prescrito en el Artículo 301 del P.P.T.G.

Los materiales que se juzguen aprovechables para la obra serán puestos a disposición del Director de Obra, quien dictaminará sobre su posible utilización; en ningún caso se abonarán las operaciones de acopio, depósito o transporte de dichos materiales.

2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente demolidos, abonándose según el correspondiente precio que figura en el del Cuadro de Precios nº 1.

La demolición de firmes, aceras e isletas no contemplados explícitamente en el Proyecto, se considerará incluida en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición y abono por separado.

En el supuesto de que la demolición del firme se lleve a cabo como parte de una excavación general no limitada a la carretera, no procederá el abono según esta unidad de obra, sino como excavación ordinaria, aunque la retirada de materiales deba hacerse de modo selectivo según las diferentes capas.

En caso de demolición de firme, no procede en ningún caso el abono de una escarificación y recompactación del firme, ni total ni parcialmente.

Artículo 3.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 01.03.03 m3 Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.**
- N01.03.25 m3 Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.**

1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para, excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte a vertedero o lugar de empleo, y su posterior extendido.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación, junto a lo que a continuación señala el presente P.P.T.P., lo preceptuado en el artículo 320 del P.P.T.G (FOM 1382/2002).

La excavación en desmonte abarcará las zonas necesarias para la formación de la explanada de la carretera, con sus taludes y cunetas; saneo de blandones si los hubiere, sobreexcavaciones para mejora de la capacidad portante de la explanación incluso si se producen en una segunda fase cuando ya se ha terminado la excavación general, sobreexcavaciones para estabilización de taludes, aun cuando se ejecuten con posterioridad al desmonte general, retaluzados para atender a necesidades sobrevenidas, excavación en encauzamientos y en general cualquier excavación para la que no se indique expresamente en este Pliego su conceptualización de otro modo.

No contempla esta unidad la excavación en préstamos para la obtención de materiales de terraplén o rellenos, que se considera incluida en la unidad de formación de terraplén o relleno de esa procedencia.

También se incluirá en esta unidad de excavación las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de la Obra, en cualquier zona de la traza salvo las imputadas a la excavación de zanjas, pozos o cimientos de Obras de fábrica.

Los materiales producto de la excavación podrán ser utilizados, en general, para cimiento y núcleo de terraplenes.

El Contratista cuidará la ejecución de la excavación para poder obtener en cada caso los materiales con las características mínimas exigidas en el PG-3 y en el presente Pliego.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén u otras partes de la obra y los sobrantes de la excavación se llevarán a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de la obra.

No variará el precio de la excavación cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutarse la obra.

Serán por cuenta del Contratista las obras necesarias de drenaje, explanación y contención en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese necesario. Dichos costos, así como los de transporte de tierras a ellos están incluidos en el precio de la excavación. Igualmente están incluidos los derivados de gestión de los vertederos, como eventuales proyectos, terrenos, etc.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificada ", es decir, entendiéndose que, a los efectos de clasificación y abono, el terreno a excavar no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

La unidad comprende el arranque, con carga y transporte a su lugar de empleo o vertedero y el extendido. A efectos de justificación de precios se ha considerado un desglose en tanto por ciento de materiales a excavar en la traza, suelos y roca; en cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio se considera invariable. Comprende así mismo los agotamientos y drenajes necesarios y la preparación de la superficie para el asiento de las capas de suelo, explanada o firme, según los casos, así como el refino y acabado de taludes y explanación. También incluye los eventuales acopios intermedios para aprovechamiento óptimo de los materiales, incluso cargas y descargas, transportes, conservación, alquileres de terrenos, y demás gastos producidos.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificada ", es decir, entendiéndose que a los efectos de clasificación y abono, el terreno a excavar no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

3. EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN

3.1. Ejecución

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, de modo que permita el empleo de los productos resultantes para efectuar rellenos, con los

medios que debe poner a disposición el Contratista, siendo a su cargo las operaciones precisas para posibilitar dicho empleo. En particular, serán de cuenta del Contratista los costos derivados de la modificación de la plantilla o del esquema de voladura para permitir una fragmentación de los materiales volados que permita ese empleo, y/o el taqueo o fragmentación con martillo u otros medios de los bloques resultantes. Esto podrá ser ordenado por el Director de obra, que podrá establecer un tamaño máximo a utilizar en el aprovechamiento de los materiales, viniendo el Contratista obligado a trabajar los fragmentos hasta alcanzar esa dimensión.

Cuando para la realización de la excavación fueran precisas voladuras, el procedimiento para su ejecución permitirá la obtención de materiales que, por su tamaño, sean aprovechables en rellenos (pedraplén o todo uno), acometiéndose en su caso el taqueo o fragmentación por otros medios de los bloques de excesivas dimensiones, estando los costes de ellos derivados incluidos en el precio de la excavación.

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

Se evitarán las posibles incidencias que la ejecución de las excavaciones pueda provocar en estructuras y servicios de infraestructuras próximos y en las carreteras y caminos existentes, debiéndose emplear los medios más apropiados, previa aprobación del Ingeniero Director de las obras, sin que esto suponga variación en el precio de la unidad.

En cualquier caso, será por cuenta del Contratista la reparación o indemnización de todos los daños y perjuicios que, como consecuencia de la realización de la excavación, sean causados a terceros.

En caso de posibles repercusiones a terceros o a la propia obra en caso de voladuras, podrán ser precisos el empleo de procedimientos diferentes para excavación en roca, como martillo, químicos u otros, sin que esto suponga variación en el precio de la unidad. Estas mismas precauciones se adoptarán en las proximidades de carreteras, caminos, canales, acequias, líneas eléctricas o telefónicas, conducciones de gas o, en general, cualquier elemento sensible.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios intermedios autorizados por el Ingeniero Director de las obras, en caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes o inadecuados se transportarán a vertedero o al lugar que indique el Director de la obra, cuya gestión se incluye en el precio.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén u otros rellenos, no hubiera tajo abierto para su aprovechamiento, el material excavado se acopiará para su empleo en el momento oportuno, estando incluidos en el precio los trabajos de cargas, transportes, descargas y otras operaciones intermedias, así como cualesquiera otros gastos derivados de la manipulación, acopio y empleo, incluso la gestión de posibles terrenos necesarios.

Si el material excavado presentara un exceso de humedad para su aprovechamiento inmediato, pero sus condiciones lo hicieran útil, será de cuenta del contratista cualquier tratamiento para lograrlo, bien el oreo, con el extendido y remoción necesarios, bien otros, incluso el empleo de productos para la desecación, como cal u otros cualesquiera.

Salvo autorización expresa de la Dirección de obra, se proscribe el depósito, tanto de tierra vegetal como de productos de la excavación, en cordones longitudinales en margen de carretera, debiendo para la primera establecerse acopios concentrados de fácil conservación.

La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

El Director de obra podrá ordenar la excavación selectiva en un mismo frente para permitir el aprovechamiento diferenciado de los materiales, o, por el contrario, cabrá especificar procedimientos de arranque especial que faciliten la mezcla, o incluso se realizará esa mezcla específicamente tras el arranque, sin que ninguna de esas operaciones sea objeto de un abono específico, quedando incluidas en el precio de la excavación ordinaria.

El Contratista realizará un estudio de necesidades de préstamos y vertederos que someterá a la aprobación del Director.

Teniendo en cuenta que las condiciones geotécnicas son difíciles de conocer con absoluta precisión en toda su magnitud en la fase de proyecto, a medida que avance la obra, y sobre la base de los nuevos conocimientos geotécnicos adquiridos durante ella, el Director de obra podrá modificar las definiciones geométricas de los perfiles proyectados antes del comienzo de los trabajos en cada zona según programa de trabajos oficial, y definir los elementos de retención que a su juicio sean necesarios de entre las unidades que figuran en los Cuadros de Precios o de cualquier otra.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

3.2. Excavación en roca

Las especificaciones incluidas en este apartado lo son exclusivamente desde un punto de vista técnico, no dando lugar a consideraciones algunas para un abono diferenciado.

En la excavación de desmontes con explosivos la Dirección de obra podrá exigir la utilización de técnicas de "precorte", debiendo considerarse incluida su repercusión en el precio de la excavación. En cualquier

caso y en todas las zonas que requieran el uso de explosivos, el Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra, el proyecto de voladuras; éste podrá exigir en los casos que considere oportuno la realización, a cargo del Contratista de pruebas sísmográficas previas al citado proyecto de voladuras, para que se contemplen y eviten las afecciones a edificios o servicios próximos.

Estas pruebas serán realizadas por centros oficiales o personal altamente especializado expresamente reconocido por el Director de la Obra. En el referido proyecto de voladuras se establecerá el proceso a seguir en la fase de arranque, tal como tipo de explosivo, esquema de cargas, diámetro de perforación, esparcimiento, frecuencia de encendido, altura de banco, etc., así como las medidas concretas a disponer para evitar caídas de roca a zonas de edificios y servicios, y otro tipo de daños.

Durante la obra de excavación el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del proyecto de voladuras y de dispositivos que eviten los riesgos, así como la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el Director de Obra debiendo de tener una titulación suficiente y/o con una amplia experiencia en la materia. Deberán seguirse las recomendaciones indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

Cuando la altura del desmonte y las características geotécnicas lo requieran a juicio del Director de Obra, se podrá limitar la altura de los bancos de precorte o recorte y destroza con el fin de garantizar que se llegue a la cota de plataforma con la anchura totalmente conseguida, absorbidos los desvíos de las cañas de perforación. El desmonte deberá realizarse de modo que a medida que avanza la excavación de los productos por bancadas, se permita el acceso al talud y pueda primero ser saneado eliminándose a mano o con medios mecánicos las piedras y bloques sueltos, así como el suelo de cobertura y después, de existir, a procederse a ubicar los elementos de retención necesarios (Bulones, rellenos de hormigón, etc) en los puntos que indique el Director de Obra. La ubicación concreta de estas medidas de retención será fijadas por el Director de la Obra a medida que avance la marcha de la misma.

3.3. Formación de la explanada

Sobre el fondo de desmontes en roca se extenderá y compactará una capa de regularización de hormigón HM-20 para rasanteo y nivelación de las depresiones que sean susceptibles de retención de agua.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia las zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra sean precisos, estando su precio incluido dentro del de esta unidad. Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

3.4. Drenaje superficial de la obra.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista mantendrá la zona objeto de las mismas en adecuadas condiciones de drenaje, para lo que se preverán los medios oportunos y todo ello a su costa.

Como resultado, todas las aguas de precipitación deberán ser evacuadas de la zona de excavación.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia las zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal.

El Contratista ejecutará por su cuenta y riesgo cuantas zanjas, azarbes, etc. sean necesarios para mantener la explanada en las mismas o mejores condiciones que las existentes antes de comenzar las labores de excavación, estando su costo incluido en los precios de las excavaciones.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

No se producirán cortes de cauces o barrancos que den lugar tanto a efectos en ellos como a permitir inundaciones de la zona de trabajos.

En caso de nevadas, se procederá a la retirada inmediata de la nieve acumulada sobre los fondos de excavación, rellenos e incluso zonas de excavación sin humectación excesiva impidiera el empleo de los materiales de la obra.

De producirse un exceso de humedad en fondos de excavación o en capas de relleno por encharcamiento o por acumulación de nieve, el Director de la obra podrá ordenar su retirada y sustitución por material en condiciones adecuadas de humedad, sin abono de ningún tipo al Contratista, ni por la retirada ni por la sustitución.

Si por esos mismos motivos fuera preciso desechar material de excavación que en condiciones ordinarias hubiera sido aprovechable, de modo que sea precisa la ejecución de las unidades a que se aplicaría mediante préstamos, para la medición y abono esas unidades se considerarán realizadas con material procedente de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

4. TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS DE LA TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

Tolerancia máxima admisible en planta entre los planos o superficies de los taludes previstos en el proyecto y los realmente construidos: 25 cm (medidos en cabecera de explanación y siempre en el sentido de obtener una mayor estabilidad).

Tolerancia máxima admisible en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en proyecto y los realmente construidos: 3 cm (medidos en borde de explanación y siempre en sentido de disponer de una anchura superior).

Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, sobre los planos previstos en proyecto y los realmente construidos:

- 0,05% en pendientes de cunetas.
- 3 cm en fondo de cuneta.
- 5 cm en la situación en planta del fondo de la cuneta.

Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de drenajes, así como de su situación en planta, sobre los planos previstos en proyecto y los realmente construidos.

- 0,05% en pendientes de drenajes.
- 3 cm en fondos de drenaje
- 5 cm en la situación en planta del drenaje.

Fuera de estas tolerancias máximas, las obras quedarán rechazadas, debiendo el Contratista proceder a su rectificación a su costa, de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de la Obra.

Las tolerancias que supongan que la superficie resultante de la excavación quede por encima de la teórica habrán de ser corregidas en el supuesto de que sobre ella se establezcan capas de firme o para constitución de explanada. Si resultan por debajo de la superficie teórica en ese mismo caso se reconstituirá el terreno con hormigón HM-20 en desmontes en roca, o con material de características no inferiores al preexistente, compactado en las condiciones indicadas en el artículo 302 del presente Pliego. Estos trabajos, tanto por lo que se refiere a materiales como a su manipulación correrán de cuenta del contratista, no siendo de abono en ningún caso.

5. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.

La superficie del terreno una vez excavado o desbrozado en su caso, se preparará dándole una adecuada compactación hasta que se juzgue suficiente por la Dirección de obra, de modo que en ensayo con placa de carga VSS de 700 cm² no se obtenga un resultado inferior a 70Mpa, con relación entre módulos E2/E1 no superior a 2'2, ni densidad inferior al 98% del máximo del ensayo Próctor Modificado en el caso de asiento de terraplenes o al 100% de la misma referencia en el caso de fondos de desmonte o asiento de mejora de explanada o capas del firme. No será objeto de abono independiente al considerarse el precio incluido en la unidad subsiguiente.

6. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m³) reales, de acuerdo con los planos y secciones tipo del proyecto, obtenidos por diferencias entre perfiles transversales antes de iniciar la excavación, y posteriormente a su terminación, abonándose al precio establecido en el Cuadro nº 1.

En el precio de la excavación en zona de desmonte se considerarán incluidos:

- Carga, descarga y transporte a vertedero o lugar de uso como terraplén, explanada mejorada, firme de caminos, etc.
- El acondicionamiento de los vertederos, geoméricamente y desde el punto de vista de plantaciones u otras actuaciones necesarias cualesquiera que sean, salvo indicación expresa en contra de este Pliego, incluyendo posibles cánones.
- Eventuales entibaciones y agotamientos, así como obras de consolidación y retención
- Repercusión de eventuales excavaciones selectivas, clasificaciones y mezclas.
- Las repercusiones de eventuales acopios intermedios, cargas, descargas y transportes para aprovechamiento de los materiales.
- Repercusión de los tratamientos para desecación de materiales húmedos, sea por oreo o por adición de productos.
- Perfilado de taludes, bermas con sus cunetas y demás elementos de la geometría que defina para el talud el Director de las obras.
- Repercusión que supone el precorte, recorte o tiros de difícil ángulo a realizar en excavaciones en roca.
- Repercusión de excavación en roca con martillo o por procedimientos singulares cuando sean precisos o convenientes
- Fragmentación de grandes bloques en materiales volados hasta el tamaño adecuado para su empleo futuro, bien sea en relleno, para machaqueo, para escollera, para filtros o para cualquier otro uso que indique el Director de la obra.
- La repercusión de los proyectos de voladura, gastos de custodia de explosivos, monitorización de las pegas, etc.
- Preparación de la superficie para el asiento de las capas de suelo o explanadas según el caso
- Terminación y refino de la explanada y refino de los taludes.
- Escarificado y compactación de la base de apoyo de la explanada o firme, y de la base de apoyo del terraplén.
- Perfilado o apertura de cunetas hasta obtener las secciones definidas en los planos, o las que en su caso ordene el Ingeniero Director de las obras.
- Apertura de pistas y su mantenimiento.
- El mantenimiento de los caminos de obra y de los viales generales de la zona empleados por los vehículos de la obra.
- Repercusión de vertederos urbanos y vertido de productos en lugares habilitados para ello, incluso cánones.

No serán objeto de abono los excesos sobre los planos no autorizados por el Ingeniero Director de la Obra expresamente.

El contratista no podrá efectuar reclamación ni exigir indemnización alguna por una composición porcentual de la excavación sin clasificar en las fracciones de excavación en roca, excavación mediante escarificado y arranque con tractor (tránsito), y excavación con retroexcavadora (tierras), distinta de la que ha servido de base para la confección del precio definitivo.

Tampoco podrá efectuar reclamación ni exigir indemnización por la utilización de máquinas, rendimientos, distancias de transporte, etc., distintos de los que se han utilizado para la formación del precio. Tampoco por las modificaciones que sea preciso introducir en el tipo de explosivo, su cantidad, malla de perforación o cualesquiera otras variables que hagan posible el empleo de los materiales de excavación para el fin que ordene el Director de obra, así como tampoco por los taqueos o trabajos de fragmentación mecánica para rotura de elementos producidos de tamaño excesivo.

Tampoco supondrá un nuevo precio ni reclamación ninguna la necesidad de realizar excavaciones en una segunda fase para estabilización de taludes, mejora de visibilidad o cualquier otro motivo. Lo mismo se aplicará a los saneos de fondos, incluso cuando se determine su necesidad tras la excavación general, y esto sea cual sea su dimensión.

Se consideran igualmente incluidas en la explanación las sobreexcavaciones, cajeos y excavaciones para mejora de la capacidad portante de la explanada, sea cual sea el momento de su ejecución y su entidad.

La excavación del firme existente se considera excavación en la explanación. Igualmente tendrán esta consideración las sobreexcavaciones, incluso localizadas y con posterioridad a la excavación general para subsanar la mala calidad de los materiales del terreno o infrayacentes a la actual carretera. Del mismo modo corresponde a esta unidad el escalonado en fondos de relleno, de proceder su abono.

También tendrá esta consideración la excavación sobre perfiles ya excavados, bien por estabilización del talud, bien por insuficiencia de la capacidad portante de la explanada, por mejora de visibilidad o por cualquier otra causa.

El precio de la excavación se aplicará también a las excavaciones adicionales en taludes por inestabilidad o por cualquier otro motivo independientemente de su magnitud.

La excavación y retirada de los materiales como consecuencia de la caída o deslizamiento de algún talud, se abonará al precio de la excavación en desmonte que aquí se define, salvo que se hayan producido por una mala ejecución o por falta de adopción de medidas de protección ordenadas o aconsejadas por la buena práctica, en cuyo caso no serán objeto de abono.

No serán objeto de abono aquellas excavaciones que se encuentren incluidas en otras unidades de obra.

Artículo 4.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 01.03.11 m3 Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de**

desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.

1. DEFINICIÓN

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para obras de drenaje y cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros y encauzamientos, zanjas para alojamiento de tuberías y para cunetas de guarda y zanjas u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona. Esta unidad se refiere a excavación por debajo de la cota de plataforma de explanada. Las excavaciones para emplazamientos de obras de drenaje, por encima de dicha cota, se abonarán al precio "Excavación no clasificada en desmonte":

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimientos se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

2. EJECUCIÓN

Será de aplicación respecto a excavación de zanjas y pozos, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el artículo 321 "Excavación en zanjas y pozos" del P.P.T.G.

Antes del comienzo de la excavación se determinará mediante informe conjunto de los Sres. Responsable de Seguridad del Contratista y Coordinador de Seguridad y Salud la geometría de la excavación, basada en las necesidades de trabajo y en las condiciones geotécnicas del terreno, y esto para cada emplazamiento en que se tenga esta unidad de obra. El sobreancho en fondo de cimentaciones no será superior a 90 cm.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a cinco centímetros (5 cm) en exceso y ninguna en defecto.

Durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones, agotamientos y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra.

Solo será de abono la excavación en zanja, emplazamientos o cimientos que se realice con posterioridad a la excavación de la explanación.

El Ingeniero Director de las obras podrá autorizar la ejecución de la excavación en emplazamientos o cimientos antes de terminar la excavación de la explanación a propuesta del Contratista, siempre que la alteración de orden establecido no suponga perjuicio para la obra, y tal autorización no supone modificación en las condiciones de abono, midiéndose y abonándose como si la ejecución hubiera sido en la forma ordinaria, tras la terminación de la explanación.

No se procederá al relleno de zanjas o pozos sin previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Si para la implantación de tubos, obras de fábrica u otros elementos análogos el Contratista ejecutara en primer lugar los terraplenes u otros rellenos, excavando posteriormente la zanja para montaje de esos elementos, no será objeto de abono la excavación de la zanja ni el relleno posterior de ésta. Tampoco será objeto de abono la excavación de zanjas para disminuir las cargas estimadas sobre obras subterráneas por desarrollo de efecto bóveda.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas, pozos y cimientos, para emplazamiento de obras de fábrica se medirá considerando un sobreancho y unos taludes según el informe de los Sres. Responsable de Seguridad del Contratista y Coordinador de Seguridad y Salud, hasta la intersección con el terreno natural o con la superficie de la explanación, según corresponda, con las salvedades expresadas en el artículo precedente.

La excavación en zanjas y pozos para alojamiento de tuberías se medirá en metros cúbicos deducidos a partir de las secciones teóricas y de la profundidad realmente ejecutada y ordenada por la Dirección de obra.

No serán de abono los excesos de excavación en zanjas, pozos y cimientos, sobre las secciones teóricas o dimensiones y taludes antes indicados, que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras, quien, en todo caso, podrá indicar las modificaciones que estime pertinentes, señalando aquellos lugares donde la naturaleza del terreno permita menores sobreanchos o taludes más verticales.

No serán objeto de abono aquellas excavaciones que se encuentren incluidas en otras unidades de obra. La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonará en metros cúbicos (m³) al precio que figura en el Cuadro de Precios número 1.

Este precio comprende las entibaciones, agotamientos y el transporte a lugar de empleo de los aprovechables o a vertedero de los productos excavados que no sean necesarios para un posterior relleno y sea cual fuere la profundidad y la clase de terreno excavado, y por ello no ha lugar a precios nuevos, ni por aumento de la profundidad de cimentación ni por la necesidad de entibación o agotamiento o medios empleados, sea cual fuere su importancia, ni por la variación en la distancia de transporte.

Si se producen excesos en la excavación, no serán objeto de abono, ni la excavación propiamente dicha ni los rellenos necesarios para compensar ese exceso, sean del tipo que sean.

Artículo 5.- TERRAPLENES

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

01.04.02 m3 Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreanchos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.

1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.

- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

3. MATERIALES

Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

Características de los materiales

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70\%$), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35\%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

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

- Suelos adecuados: Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.
 - Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
 - Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100$ mm).
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
 - Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
 - Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos tolerables: Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.

- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
 - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
 - Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
 - Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
 - Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
 - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Suelos marginales: Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:
- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.60
 - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
 - Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).
- Suelos inadecuados: Se considerarán suelos inadecuados:
- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
 - Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
 - Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

4. EMPLEO

Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 del PG-3, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

Coronación

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

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

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

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

Cimiento

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

Núcleo

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

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

Asimismo, la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal se regirá por lo indicado en este artículo.

Espaldones

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

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

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

Grado de compactación

Se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado según UNE 103501; sin embargo, en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- ❑ En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- ❑ En las zonas de cimient, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- ❑ La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el PG-3.
- ❑ El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo, expansividad o colapso).
- ❑ La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Los suelos marginales podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación, se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia.

Suelos expansivos

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su

empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- ❑ Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- ❑ Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- ❑ Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones.
- ❑ Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
 - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
 - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.
 - Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- ❑ Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

Suelos con materia orgánica

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos “Desbroce del terreno” y “Excavación de la explanación y préstamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo, el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmante a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreebanos.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

7. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 = 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 = 30 MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales (Ev2 = 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 = 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K #2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Director de las Obras podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

Ensayos de referencia

a) Ensayo de compactación Próctor

El Próctor modificado (UNE 103501) es el ensayo a considerar como Próctor de referencia.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superiores al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

c) Ensayo de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidos, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo. Además, al menos el sesenta por ciento

(60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en este artículo, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

9. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se abonará a los precios que figurarán en el Cuadro de Precios nº 1.

Artículo 6.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

02.02.01 m2 Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.

1. DEFINICIÓN

Se trata de una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con objeto de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado

2. MATERIALES

El hormigón utilizado en el revestimiento será no estructural tipo HM-20 y cumplirá con la normativa vigente y lo indicado en el presente P.P.T.P.

3. EJECUCIÓN

Una vez excavada la caja se procederá a su refino y nivelación. La excavación se hará, en lo posible de aguas abajo a aguas arriba.

El hormigón se verterá evitando irregularidades mayores de 15 mm. Los defectos en espesor del revestimiento no serán superiores a 10 mm ni a la cuarta parte del espesor nominal. En su caso, se levantarán y se volverán a ejecutar.

Se ejecutarán juntas de contracción cada 2 m con un espesor de 3mm. Una vez fraguado el hormigón se limpiarán y se rellenarán de acuerdo al proyecto.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 por longitudes realmente ejecutadas con la sección de proyecto.

Artículo 7.- ZAHORRAS

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

05.01.01 m3 Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.

1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

2. MATERIALES

2.1.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y

de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijan en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

2.2.- Áridos

2.2.1 Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. 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.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE-EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq 18\%$).

2.2.2 Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5 ‰$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO_3 , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7‰$).

2.2.3 Árido grueso

2.2.3.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

2.2.3.2 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

510.1.a PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

Categoría de tráfico pesado		
T00 a T0	T1 a T2 y arcenes de T00 a T0	T3 a T4 y resto de arcenes.
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

510.1 b PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

Categoría de tráfico pesado		
T00 a T0	T1 a T2 y arcenes de T00 a T0	T3 a T4 y resto de arcenes.
0	≤ 10	≤ 10

2.2.3.3 Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($FI < 35$).

2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

510.2. VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE LOS ANGELES (LA)

Categoría de tráfico pesado	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

2.2.3.5 Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en masa.

2.2.4 Árido fino

2.2.4.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.510.2.2.4.2 Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo ($MBF < 10 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

El material será no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

510.3. EQUIVALENTE DE ARENA

Categoría de tráfico pesado		
T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Resto de arcenes.
>40	>35	>30

3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

510.4. HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (%en masa)

Tipo (*)	Abertura 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	31-45	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	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.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios ($< 2/3$) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

4.2 Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplearen firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

4.3 Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

4.4 Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión. Las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión las fijará el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

4.5 Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (> 300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (> 0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una

compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

510.5. TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Característica		Unidad	Categoría de tráfico pesado	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido UNE-EN-933-2	>4 mm	% sobre 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

5.2 Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

5.3 Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zavorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zavorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

5.4 Transporte

En el transporte de la zavorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

5.5 Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zavorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (\square 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.

5.6 Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

5.7 Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

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.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros.

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 zorra.
 - En el segundo, el Contratista 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.

7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

7.1 Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (□ 98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

7.2 Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

510.6 VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO EV2 (MPa)

Categoría de la Explanada	Categoría de tráfico pesado				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas ($< 2,2$). El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

7.3 Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3.

7.4 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

510.7 ÍNDICE DREGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

Porcentaje de hectómetros	Espesor total de las capas superiores (cm)		
	$e \geq 20$	$e < 20$	$e \leq 10$
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.

8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zavorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

9. CONTROL DE CALIDAD

9.1 Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

9.2 Control de ejecución

9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 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:
 - Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
 - Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
 - Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) veza la semana si se fabricase menos material:
 - Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
 - Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
 - En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
 - Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
 - Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
 - Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
 - Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

9.2.2 Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

9.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 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 (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente

durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14) , ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

10.1 Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada. Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

10.2 Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

10.5 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es igual en menos de un diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es igual o más del diez por ciento (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.

11. MEDICIÓN Y ABONO

La zorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos después de compactar, con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El Contratista estará obligado a acomodar el programa de trabajos para el aprovechamiento del material de la excavación que fuera susceptible de aprovechamiento para la obtención de zorras artificiales, de ordenarlo la Dirección de obra, no admitiéndose la procedencia de préstamos entre tanto existan materiales de la explanación susceptibles de aprovechamiento.

El contratista resarcirá a la Administración por las operaciones que, para el beneficio del material, queda eximido de llevar a cabo, y en concreto de la extracción, carga y transporte desde el frente de cantera.

En caso de no actuar de este modo el material que se hubiera podido obtener de la excavación de la obra se abonará como tal, y en ningún caso como procedente de voladura ex profeso.

Los precios incluyen el machaqueo, clasificación, acopios, transporte, extendido, humectación y compactación y en el segundo caso (préstamos) todas las actividades necesarias para la obtención del material incluso licencias y proyectos, cánones, transportes, etc.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores en capas subyacentes, ni los sobreespesores para garantizar el cumplimiento de mínimos.

Este precio será de aplicación en caminos u otros lugares, independientemente, por tanto, del ancho de extendido.

No se establecerán diferencia de precios por razón del huso de las zorras, pudiendo ordenar el Director de obra el uso de material más grueso o más fino en función de las circunstancias particulares que puedan concurrir.

En caso de recrecido de arcenes o de empleo en otros lugares con secciones reducidas o en que se utilicen procedimientos de ejecución diferentes, será de aplicación este mismo precio.

El precio incluye la determinación del índice de regularidad internacional (I.R.I.), que deberá proveer el contratista, así como la realización de las comprobaciones de placa de carga.

Artículo 8.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

05.03.10 t Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie,

totalmente terminado.

1 DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear una emulsión C50BF4 IMP siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir, en caso contrario el Director de las Obras podrá autorizar otro tipo de emulsión regulada en el artículo 214 del PG-3.

2.2 Árido de cobertura

2.2.1 Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

2.2.2 Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

2.2.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

2.2.4 Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (1.000 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²). No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

4.1 Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

4.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobada por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

5.3 Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de

extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

7 CONTROL DE CALIDAD

7.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del

Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

7.1.1 Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG-3, sobre recepción e identificación.

7.1.2 Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

7.2 Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 del PG-3.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 7.1.2.

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 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente 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.

9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

Artículo 9.- RIEGO DE ADHERENCIA

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- | | | |
|-----------------|----------|---|
| 05.03.02 | t | Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado. |
| 05.03.05 | t | Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado. |

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 tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 531 del PG-3 según su redacción aprobada por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre de 2014.

2. MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en los planos y en los cuadros de precios nº1 y nº2 y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 1, de acuerdo con el artículo 214 del PG-3.

Tabla 1. TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD > 5000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 del PG-3.

2.2.- Dotación del ligante.

Se prevé una dotación de 0'7 Kg/m². No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Ir  montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuera necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines de aceite sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impuls n del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

4.2.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto 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.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

4.3.- Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10º C), y no exista fundado temor a precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5º C) si el ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquél superpuesto, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimara necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

6. MEDICIÓN Y ABONO.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

7. CONTROL DE CALIDAD.

7.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el presente Pliego. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime convenientes, los cuales deberán haber sido realizados por laboratorios aceptados por el Ministerio de Fomento.

7.2.- Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la Norma UNE-EN 58 y se realizarán los siguientes ensayos:

- carga de partículas, según la Norma UNE-EN 1430
- propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425)
- Índice de rotura (norma UNE-EN13075-1)
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428)
- Tamizado (norma UNE-EN 1429)
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1)

Una vez cada mes de obra y, como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión y cuando lo indique el Director de la obra se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 214.3.a de la Orden FOM/2523/2014. Se rechazará toda emulsión que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

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

Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba reseñados.

7.3.- Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al riego de doscientos cincuenta metros (250 m), o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de calzada o arcén, o de la fracción regada diariamente si ésta fuere menor.

La dotación de ligante hidrocarbonado se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se comprobarán las temperaturas ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

7.4.- Control de recepción de la unidad terminada.

En cada lote definido anteriormente se extraerán tres testigos en puntos aleatoriamente situados y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

Artículo 10.- MEZCLA BITUMINOSA TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

05.04.10	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
05.04.05	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
05.04.02	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
05.07.03	t	Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)
05.08.01	t	Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.

1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de la mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

2. MATERIALES

2.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2.2 Ligante hidrocarbonado

El ligante a utilizar será betún B50/70 para las reposiciones de los fresados.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 del PG-3, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición. En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 del PG-3.

2.3 Áridos

2.3.1 Características generales

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, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del fresado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas deberá pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones del Pliego, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

2.3.2 Árido grueso

2.3.2.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

2.3.2.2 Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento. El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

2.3.2.3 Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 2a.

TABLA 2a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥90	≥70
INTERMEDIA	100			≥90	≥70 (*)
BASE	100		≥90	≥70	

(*) 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 2b.

TABLA 2b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS
DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

2.3.2.4 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 3.

TABLA 3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

2.3.2.5 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 4.

TABLA 4 - COEFICIENTE DE DESGASTE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤25	
INTERMEDIA	≤25				≤25*
BASE	≤25			≤30	

(*) en vías de servicio

2.3.2.6 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 5.

TABLA 5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
≥56	≥50	≥44

2.3.2.7 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 del árido grueso, determinado conforme a la UNE_EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. Adicionalmente, el Director de Obras, podrá especificar que el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

2.3.3 Árido fino

2.3.3.1 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.

2.3.3.2 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.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (<10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el punto 2.3.2.

2.3.3.3 Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso 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 Los Ángeles inferior a veinticinco ($LA < 25$) para capas de rodadura e intermedias y a treinta ($LA < 30$) para capas de base.

2.3.4 Polvo mineral

2.3.4.1 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.

2.3.4.2 Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥50		
BASE	100	≥50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (<2%) de la masa de la mezcla.

2.3.4.3 Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos debe quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 7.

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%).

TABLA 7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA DEL POLVO MINERAL

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

2.3.4.4 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).

2.4 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Los tipos de mezcla bituminosa en caliente a emplear en el presente Proyecto son los siguientes:

TABLA 9.- TIPO DE MEZCLA

TIPO DE MEZCLA	DENOMINACIÓN ANTERIOR
AC22 surf B50/70 S	S-20
AC22 bin B50/70 S	S-20
AC32 base S	S-25
AC22 baseG	G-20

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico ($2,65 \text{ g/cm}^3$), los contenidos mínimos de ligante se deben corregir

multiplicando por el factor $\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}$; donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado será en la capa de rodadura del 4,5% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral y del 4% en la capa base e intermedia.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será la indicada en la siguiente tabla siempre que el Director de Obra no la modifique:

TABLA 10 RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

4.2 Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales.

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 exactitud 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 ($>\pm 3 \text{‰}$)

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán 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 Pliego.

4.3 Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

4.4 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático 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 metros cuadrados (> 70 000 m²), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión la definirá el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

4.5 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 y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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 las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

5.1.1 Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- ❑ La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- ❑ La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45; 32; 22; 16; 8; 4; 2; 0,500; 0,250 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2 que corresponden para cada tipo de mezcla según la tabla 9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1 %), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ❑ Dosificación en su caso, del polvo mineral de aportación expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ❑ Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- ❑ La dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- ❑ En su caso, el tipo y dotación de las adiciones a las mezclas bituminosas, referida a la masa total de la mezcla total.
- ❑ La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- ❑ Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- ❑ Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- ❑ La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con

polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.

- ❑ La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- ❑ La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- ❑ En el caso de que se empleen adicciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (<165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (<150 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (<140 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las 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 verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 5.1.3).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla. 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 hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 8.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 7.4.

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. El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

5.1.2 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 13.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas (norma 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 efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 13.- CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLAS (UNE-EN 12697-8)
EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICA		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

(***) Excepto en mezclas con $D > 22$ mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara)

El Director de las Obras podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por 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 ($\geq 15\%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14\%$).

5.1.3 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 14a ó 14b. 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 (60° C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ($> 98\%$) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2. del PG-3.

TABLA 14a.- PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA. UNE-EN 12697-22

(mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	$\leq 0,07$		$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	--
MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	$\leq 0,15$	--
TEMPLADA	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$ (***)		--	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire $\leq 0,10$ y PRDAIRE $< 5\%$

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire $\leq 0,15$ y PRDAIRE $< 5\%$.

TABLA 14b.- PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10000 CICLOS PARA CAPA DE BASE. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)
MEDIA		$\leq 0,10$ (***)	--
TEMPLADA	$\leq 0,10$ (***)	--	--

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire $\leq 0,10$ y PRDAIRE $< 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire $\leq 0,15$ y PRDAIRE $< 5\%$.

5.1.4 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 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR \geq 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR \geq 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 11.

5.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

5.3 Aprovechamiento de áridos

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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no sea inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los

áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

5.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado anteriormente. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

5.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor

número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el Pliego.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el Pliego.

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 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 Pliego.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara 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.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

5.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

6.1 Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida de acuerdo con lo indicado en este Pliego:

- 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%).

6.2 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, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

6.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo con el Pliego, deberá cumplir lo fijado en la tabla 15 o 16, según corresponda.

TABLA 15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<3,0

TABLA 16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	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

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, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 17.

TABLA 17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL
DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- ❑ Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius ($<5\text{ }^{\circ}\text{C}$), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros ($<5\text{ cm}$), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius ($<8\text{ }^{\circ}\text{C}$). 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 la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto 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 ($\leq 10\text{ cm}$) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

8. CONTROL DE CALIDAD

8.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

8.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG-3, según corresponda.

8.1.2 Control de procedencia de los áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
 - La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
 - La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
 - El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
 - La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
 - Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 2.3.2.7.
 - El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

8.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, dispone marcado CE, 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 indicados 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.

8.2 Control de calidad de los materiales

8.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG-3, según corresponda.

8.2.2 Control de calidad de los 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. Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc y 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:

- ❑ Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 18:
 - 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 el anexo A de 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 de árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
 - Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- ❑ 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 UNE-EN 1097-8.
 - Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Para los áridos que tengan el marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación 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 comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y las calidades establecidas en este artículo.

8.2.3 Control de calidad 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.

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando se 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 se cambie de procedencia:
 - Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

8.3 Control de ejecución

8.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y las calidades establecidas en este artículo.

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 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, 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.

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.

Sí la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no será de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

Para todas las mezclas, 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 y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (<5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (<1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 18, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 18 – FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

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 polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 4\%$.
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$.
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será de tres por mil ($\pm 0,3\%$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 11 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 en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 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 anteriormente

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien 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.

8.3.2 Puesta en obra.

8.3.2.1 Extensión.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la entendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en este Pliego.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma 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 ($D \leq 22$ mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas. La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

- Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios indicados en el Pliego.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

8.3.2.2 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.

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.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (<3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 del PG-3.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. del PG-3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 del PG-3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

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.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

9.1 Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el Pliego; 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.

Sí la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el Pliego, 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.

9.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado; 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, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de rodadura:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado, 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.

9.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos 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 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 a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos en el Pliego, y cumplen los valores de la tabla 20a ó 20b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa sí lo estima el Director de Obras.

TABLA 20a – 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

TABLA 20b – 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

9.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento.

9.4.1 Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 17. 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 la tabla 17, 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 la tabla 17, 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 la tabla 17, 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 la tabla 17. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 17, 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 la tabla 17, 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 la tabla 17, se aplicará una penalización del diez por ciento (10%).

9.4.2 Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 17. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

10. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 2 de este Pliego

La fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y puesta en obra con silo de transferencia se abonará por toneladas (t), realmente puestas en obra. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

Artículo 11.- MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA EN CALIENTE.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 05.04.17** **t Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido silíceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.**
- 05.07.06** **t Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.**

1. DEFINICIÓN

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos —en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices—, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican en calientes y semicalientes. En éstas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permiten disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

En función de su granulometría las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican, a su vez, en drenantes y discontinuas.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que, por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan sus características drenantes, pudiéndose emplear en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, que se utilizan para capas de rodadura en espesores reducidos de dos a tres centímetros (2 a 3 cm), y cuyo tamaño máximo del árido no supera los once milímetros (≥ 11 mm).

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezcla bituminosa definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

2. MATERIALES

2.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2.2 Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El D.O. fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en la tabla 1, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TABLA 1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (*)
(Artículos 211 y 212 del PG-3, y reglamentación específica vigente DGC)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2 (**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 del PG-3. En ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 del PG-3.

(**) Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD sea superior a 5 000 vehículos por día y carril.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible. En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el D.O. establecerá las especificaciones que deben cumplir.

Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 del PG-3.

2.3 Áridos

2.3.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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 ($MBF < 7 \text{ g/kg}$) 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 puedan dar origen, con el agua, a 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.

2.3.2 Árido grueso

2.3.2.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

2.3.2.2 Procedencia

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2. del PG-3.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%).

El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior a quince por ciento (MS $< 15\%$).

2.3.2.3 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 2.a.

TABLA 2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 70
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 2.b.

TABLA 2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	0	≤ 1	≤ 10
DRENANTE			

2.3.2.4 Forma (Índice de lajas)

TABLA 3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	≤ 20		≤ 25	
DRENANTE			≤ 25	

2.3.2.5 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 4.

TABLA 4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE MEZCLA (*)		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤ 15	≤ 20	≤ 25	
	BBTM B	< 15			
DRENANTE	PA	≤ 15	≤ 20	≤ 25	

(*) Designación según las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7. Ver apartado 3

2.3.2.6 Resistencia al pulimento (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 5.

TABLA 5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

2.3.2.7 Limpieza (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5 ‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

2.3.3 Árido fino

2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 9332).

2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente para mezclas tipo BBTM A y categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento ($\neq 10\%$) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Será preceptivo emplear una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento ($\neq 10\%$) del total de la fracción, con el fin de asegurar una granulometría bien adaptada al huso granulométrico de la mezcla, así como evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 2.3.2., en el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso

2.3.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

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 Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25).

2.3.4 Polvo mineral

2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

2.3.4.2 Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobare que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
100	≥ 50

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento ($\neq 2\%$) de la masa de la mezcla.

2.3.4.3 Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de los análisis granulométricos estarán comprendidos dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de los análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento ($\neq 10\%$).

TABLA.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

2.3.4.4 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

2.4 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará conforme a la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-2 siguiendo el siguiente esquema:

BBTM	D	Clase	ligante
------	---	-------	---------

donde:

- BBTM* indicación relativa a que la mezcla bituminosa es de tipo discontinuo.
- D* tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Clase* *designación* de la clase de mezcla discontinua. A efectos de este Pliego será A o B.
- Ligante* tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

La designación de las mezclas bituminosas drenantes se hará de acuerdo con la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-7, siguiendo el siguiente esquema:

P A	D	l i g a n t e
-----	---	---------------

donde:

- PA* indicación relativa a que la mezcla bituminosa es de tipo drenante.

- D* tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Ligante* tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

En ambos casos, cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 8. El análisis granulométrico se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (**)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B (*)			100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B (*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A (*)			100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A (*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm y es retenida por el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2), será inferior al ocho por ciento (8%).

(**) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

El D.O. fijará el tipo, composición y dotación de la mezcla que deberá cumplir lo indicado en la tabla 9.

TABLA 9 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m ²)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m ²)	FIRME NUEVO	> 0,30				> 0,25	
	FIRME ANTIGUO	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 543.9.3.1. del P.G-3. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico 2,65 g/cm³, los contenidos mínimos de ligante de la tabla 9 se deben corregir multiplicando por el factor $\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}$, donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para las mezclas tipo BBTM A.
- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.
- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente, sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, este consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa para capa de rodadura tipo discontinua o drenante ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

4.2 Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el mercado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El D.O especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

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 tres (≤ 3).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá 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 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán 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 estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ($\pm 5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión 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.

4.3 Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión, y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

4.4 Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático 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 T31, o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\ 000\ m^2$), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

El Director de las Obras, fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

4.5 Equipo de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus

llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. La composición del equipo será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Las presiones de contacto de los compactadores deberán ser las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

5.1.1 Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22 mm; 16 mm; 11,2 mm; 8 mm; 5,6 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302) de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centipoises (250-450 cP) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos y de cuatrocientos a setecientos centipoise (400-700 cP) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes asfálticos. Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante en la temperatura de mezclado. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (≤ 135 °C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (≥ 165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (≥ 150 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (≥ 140 °C).

Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B y para las mezclas drenantes, dichas temperaturas máximas deberán disminuirse si es necesario, para evitar posibles escurrimientos del ligante o si así lo establece el Director de las Obras.

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las 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 verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de las mezclas respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 5.1.2.) y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente, en el caso de mezclas discontinuas, cuando lo exija el Director de las Obras (epígrafe 5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 5.1.4.).
- Pérdida de partículas, en el caso de mezclas drenantes (epígrafe 5.1.5.).
- Esguerramiento del ligante, en el caso de mezclas drenantes mediante el método de la cesta (epígrafe 5.1.6.).
- Cuando lo exija el Director de las Obras, esguerramiento del ligante, en mezclas discontinuas tipo BBTM B (epígrafe 5.1.6.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

Para todo tipo de mezcla, 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 hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 9.3.1.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 10. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para

mezclas tipo drenantes (PA) y de cien (100) para mezclas tipo discontinuas (BBTM) con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 10 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA EN PROBETAS. NORMA UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS (Norma UNE-EN 12697-8)
BBTM A	≥ 4
BBTM B	≥ 12 y ≤ 18
DRENANTE (PA)	≥ 20

5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras, podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 11. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos. Se prepararán probetas, con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 11 – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (W_{TS(AIRE)}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS(NORMA UNE-EN 12697-22)(mm para 10³ ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
CÁLIDA Y MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,10$
TEMPLADA		

5.1.4 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 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (ITSR $\geq 90\%$) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (ITSR $\geq 85\%$) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 9.

5.1.5 Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25 °C) (norma UNE-EN 12697-17) en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30) con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

5.1.6 Escurrimiento del ligante

Para las mezclas drenantes deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante mediante el método de la cesta, realizando el ensayo conforme a la norma UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

5.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 14.a o 14.b. Si está constituida por un pavimento heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, conforme al artículo 531 del PG-3 y las instrucciones adicionales que establezca el D.O., teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

5.3 Aprovechamiento de áridos

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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio ($\geq 1,5$ m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 5.1.1.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos ($< 5\,000$ m³), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%) o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el mercado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

5.5 Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

5.6 Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\ 000\ m^2$), se realizará la extensión a ancho completo trabajando, si fuera 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.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales, que solo se admitirán excepcionalmente y en las condiciones especificadas en el epígrafe 5.8.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

5.7 Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 7.1. 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 mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo. En cualquier caso, el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (> 6).

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, 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 epígrafe 7.1, 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.

La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara 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.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

5.8 Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, se podrán aceptar haciéndolas coincidir en una limatesa del pavimento.

Las juntas transversales de una mezcla bituminosa drenante se deberán realizar, preferiblemente, en la dirección de la línea de máxima pendiente del pavimento.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (> 5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa, 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, se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida por el Director de las Obras y también determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciarla fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, 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.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos por el D.O., y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada por el D.O.

En el caso de mezclas tipo BBTM B con espesor superior a dos centímetros y medio (> 2,5 cm) y de mezclas drenantes, se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la norma NLT-327.

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.

7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

7.1 Densidad

En el caso de mezclas tipo BBTM A, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la densidad de referencia obtenida, conforme a lo indicado en el epígrafe 9.3.2.1.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2) del obtenido como porcentaje de referencia de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 9.3.2.1.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm), como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de prueba entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

En mezclas drenantes, el porcentaje de huecos de la mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2) del obtenido como porcentaje de referencia según lo indicado en el epígrafe 9.3.2.1.

7.2 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior al cien por cien ($\leq 100\%$) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que indique el Director de las Obras.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 12.a ó 12.b, según corresponda.

TABLA 12.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

TABLA 12.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	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

7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 13.

TABLA 13 - VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS)

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (Norma UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	1,5	1,1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (Norma UNE 41201 IN) (**) (%)	60	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius ($< 8\text{ }^{\circ}\text{C}$), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance una temperatura de sesenta grados Celsius ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

9 CONTROL DE CALIDAD

9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

9.1.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 del PG-3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el D.O. establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

9.1.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

9.2 Control de calidad de los materiales

9.2.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 de este PG-3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el D.O. establecerá especificaciones para el control de calidad del ligante.

9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 543.14:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) del árido combinado (incluido el polvo mineral) de acuerdo con la fórmula de trabajo y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforma a lo indicado en el epígrafe.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).

- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6)

9.2.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

9.3 Control de ejecución

9.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma 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 (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm 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.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, 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 y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5 ‰) en masa del total. En mezclas semicalientes este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento ($\geq 1,5\%$).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 14, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1) y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 14 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE
(toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	X	600	300	150
T3 a T4	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE EN 933-2: cuatro por ciento ($\pm 4\%$).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE EN 933-2: tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE EN 933-2: dos por ciento ($\pm 2\%$).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE EN 933-2: uno por ciento ($\pm 1\%$).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil ($\pm 3\%$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 9, según el tipo de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la comprobación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, 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 epígrafe 5.1:

- En mezclas discontinuas, según lo que establezca el Director de las Obras, resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22), y en las de tipo BBTM B, además, escurrimiento del ligante (norma UNE-EN 12697-18).
- En mezclas drenantes, pérdida de partículas (norma UNE-EN 12697-17) y escurrimiento del ligante mediante el método de la cesta (norma UNE-EN 12697-18).
- En ambos tipos, resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12) cuando se cambien 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.

9.3.2 Puesta en obra

9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendidora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 8.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, o el porcentaje de huecos de referencia para la compactación en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B o de mezclas drenantes, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
Estas probetas se prepararán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.
En la preparación de las probetas se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo, según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.
- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM A, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.
- El porcentaje de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM B y mezclas drenantes, se define como la media aritmética del contenido de huecos obtenido en dicho lote y en cada uno de los anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

9.3.2.2 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, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

En mezclas tipo BBTM B y en mezclas drenantes, se comprobará, con la frecuencia que sea precisa, la permeabilidad a temperatura ambiente de la capa una vez finalizada la compactación (norma NLT-327), que se comparará con la obtenida en el tramo de prueba.

9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

En el caso de las mezclas tipo BBTM A, de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (<3) y se determinará la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa. En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio ($\geq 2,5$ cm), de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (< 3) y se determinará su espesor, densidad aparente y porcentaje de huecos.

En el caso de las mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm), se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

En mezclas drenantes se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (<3), y se determinarán su espesor y contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Se realizará la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382) a la que hace referencia el artículo 531 del PG-3, en todos los tipos de mezclas objeto de este artículo sobre los testigos extraídos.

Se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil

longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados en cada rodada. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 9.4, según lo indicado a continuación.

10.1 Densidad

En mezclas discontinuas BBTM A

La densidad media obtenida en el lote, no podrá ser inferior a la especificada en el epígrafe 7.1 Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ($\geq 95\%$) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ($< 95\%$) de la especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado, y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

En mezclas discontinuas BBTM B

- Espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio ($\geq 2,5$ cm)

La media del porcentaje de huecos en mezcla no diferirá en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el epígrafe 7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

- Si difiere en menos de cuatro (< 4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
 - Si difiere en más de cuatro (> 4) puntos porcentuales, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Espesores inferiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm)

La dotación media de mezcla obtenida en el lote, conforme a lo indicado en el epígrafe 9.4, no será inferior a la especificada en el epígrafe 7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la especificada, se fresará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si no es inferior al noventa y cinco por ciento (<95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera de los establecidos en más de tres (> 3) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

En mezclas bituminosas drenantes

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no diferirá en más de dos (>2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el epígrafe 7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

- Si difiere en más de cuatro (> 4) puntos porcentuales, se fresará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si difiere en menos de cuatro (< 4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera de los establecidos en más de tres (> 3) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

10.2 Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al especificado en el epígrafe 7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- En el caso de mezclas discontinuas, se podrá optar por demoler mediante fresado y reponer con un material aceptado por el Director de las Obras, o si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras, por extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada., todo ello por cuenta del Contratista.
- En el caso de mezclas drenantes, se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, se demolerá mediante fresado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de una (>1) muestra presente un resultado inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del espesor especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 7.3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 7.3, y cumplen los valores de la tabla 15.a ó 15.b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 11.

TABLA 15.a - 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

TABLA 15.b - 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

10.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

10.4.1 Macrotextura superficial

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor especificado en la tabla 13. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 7.4.

10.4.2 Resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 13.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 13, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta superior al noventa y cinco por ciento (> 95%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si resulta inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante

fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (>5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (> 5). De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

11 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m²) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

El D.O. podrá establecer, también, el abono por toneladas (t), obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para la capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

Las adiciones a la mezcla bituminosa, no serán de abono independiente.

Artículo 12. HORMIGONES

1. DEFINICIÓN

Será de aplicación respecto a hormigones, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural" e igualmente las prescripciones del P.P.T.G. en sus, 630 "Obras de hormigón en masa o armado" y 631 "Obras de hormigón pretensado", en cuanto no se opongan a dicha Instrucción ni a lo especificado en el presente pliego.

Los hormigones a emplear para la ejecución de las diferentes obras de fábrica y estructuras, se tipificarán siguiendo el formato especificado en el Artículo 39 de la instrucción EHE, indicando:

- La denominación
- La resistencia característica en N/mm².
- La clase, abreviada a:
 - HM = Si se trata de hormigón en masa
 - HA = Si se trata de hormigón armado
- HP = Si se trata de hormigón pretensado
- La o las utilizaciones previstas
- El tipo de cemento

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA kg/cm ²	UTILIZACIÓN	TIPO DE CEMENTO
HM-15	150	Nivelación, elementos de drenaje.	CEM I – 32,5
HM-20	200	Nivelación, cimentación de señales y elementos de balizamiento. Cimentación de barreras. Arquetas, elementos de drenaje	CEM I – 32,5
HA-25	250	Pilotes y cimientos de pilas y estribos	CEM I – 32,5
HA-30	300	Alzados de pilas, estribos y muros.	CEM I – 32,5
HP-35	350	Tableros pretensados	CEM I – 42,5

La consistencia, resistencia característica, tamaño máximo del árido y tipo de control serán los que se fijan en los planos de detalle para cada unidad de obra.

En todos los elementos enterrados o que vayan a estar en contacto en alguno de sus paramentos con el terreno, o vaya a circular agua por ellos, se utilizarán cementos sulforresistentes, considerando para el hormigón la correspondiente clase específica de exposición. Esto se aplicará incluso a hormigones de limpieza, cunetas y otros similares. Esto no supondrá variación de los precios.

A efectos de abono no se diferencian los hormigones sino por su resistencia, no estableciéndose distinciones por empleo (masa, armado o pretensado), tamaño de árido, consistencia o clases de exposición, general o específicas.

2. MATERIALES

2.1. Cemento

El cemento a utilizar será, en principio, del tipo Portland, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizada de conglomerante, aunque se ordene por el Director de obra el empleo de otro tipo o

clase. En elementos con contacto con el terreno o con aguas posiblemente selenitosas serán cementos sulforresistentes.

Se emplearán de preferencia cementos del tipo I.

Los cementos tendrán una finura máxima de molida marcada por la superficie específica Blaine de 3.200 cm²/g. De rebasarse este límite se exigirá que la resistencia estimada característica del hormigón colocado sea la considerada en el cálculo aumentada en un veinticinco por ciento (25 %), sin que esto suponga variación en los precios de abono de las unidades de obra.

No se emplearán cementos de endurecimiento rápido, limitando el uso a los de endurecimiento normal. De emplearse los de endurecimiento rápido, se exigirá que la resistencia estimada característica del hormigón colocado sea la considerada en el cálculo aumentada en un once por ciento (11 %), sin que esto suponga variación en los precios de abono de las unidades de obra.

Los incrementos exigidos en los dos párrafos anteriores son multiplicativos, de modo que, de darse ambas circunstancias, el incremento resultaría del treinta y nueve por ciento (39 %).

La planta de fabricación de hormigón dispondrá de silos de almacenamiento de cemento suficientes como para acoger la cantidad de conglomerante necesaria para amasar la totalidad del hormigón que pueda disponerse en la jornada de trabajo con rendimiento punta, con holgura no inferior a un 25%.

No se admitirá el comienzo del hormigonado de no tenerse expresamente reservas de cemento en la planta para la fabricación del hormigón a colocar en la jornada completa con esa holgura del 25%, y otro tanto para los demás componentes necesarios: áridos, aditivos, agua, etc.

2.2. Áridos

2.2.1. Áridos finos

Cumplirán las prescripciones del P.P.T.G. y en particular para áridos finos los siguientes:

- Equivalente de arena: Superior a ochenta (80).
- Porcentaje de finos por el tamiz 200 ASTM inferior al 8% además de lo indicado en la EHE.
- Antes de la iniciación de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el detalle de los puntos siguientes:
 - Niveles y frentes de explotación de la cantera.
 - Formas de extracción del material.
 - Elementos de machaqueo.
 - Preparación del material fino: Ciclones.
 - Funcionamiento del ciclón y relación entre humedad de la arena, equivalente de arena y % de finos.

Salvo autorización expresa de la Dirección de la obra, la arena será procedente de machaqueo en su totalidad. El suministro a la planta de hormigonado será hecho bajo contenido de humedad uniforme y estable no superior al 7%.

El equivalente de arena en árido fino será siempre superior a ochenta (80) en todos los casos, manteniéndose ese límite en áridos procedentes de rocas calizas y dolomíticas, independientemente de los resultados del ensayo del azul de metileno.

La cantidad de sustancias perjudiciales no superará los siguientes límites:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad mínima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58.	1,00	
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58.	-	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71.	0,50	
Compuestos totales de azufre expresados el SO_3 y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos expresados el SO_3 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.	0,80	
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE en 1744-1:99.	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05
	Hormigón pretensado.	0,03

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). 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 fino se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 1 (determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato), o en ensayo descrito en la UNE 146508:99 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido fino se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

La Friabilidad de la arena (FA) será menor o igual a 40, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-:97 (ensayo micro-Deval).

La arena utilizada para la fabricación de hormigón estará bien graduada y estará comprendida dentro del siguiente huso granulométrico:

HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063 UNE expresada en porcentaje del peso total de la muestra no excederá de:

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de Áridos
Fino	6%	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición.
	10%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición. Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.
	15%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clase generales de exposición I, IIa, IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.

El almacenamiento de la arena se hará de forma que se evite su contaminación.

El Contratista deberá tener acopiado en cada momento un volumen de arena no inferior al que se prevea consumir en los siguientes 15 días.

610.2.2.2. Áridos gruesos

El árido grueso, salvo autorización expresa de la Dirección de obra será procedente de machaqueo en su totalidad.

El índice de lajas no será superior a treinta (30).

El árido grueso será suministrado a la planta de amasado bajo un contenido de humedad estable y uniforme.

El árido grueso consistirá en fragmentos de roca limpios, duros, durables y densos.

La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá de los siguientes límites:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad mínima en % del peso total de la muestra
		Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58.		0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58.		5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71.		1,00
Compuestos totales de azufre expresados el SO_3 y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.		1,00
Sulfatos solubles en ácidos expresados el SO_3 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.		0,80
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE en 1744-1:99.	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05
	Hormigón pretensado.	0,03

Los áridos gruesos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). 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 grueso se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 1 (determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato), o en ensayo descrito en la UNE 146508:99 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido grueso se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

Resistencia al desgaste de la grava ≤ 30

Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles).

La suma de los áridos fino y grueso debe cumplir: Absorción de agua por los áridos $\leq 5\%$ (determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90).

La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o bien mediante su índice de lajas, debiendo cumplir al menos las prescripciones relativas a uno de los dos, según se indica a continuación.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71, no debe ser inferior a 0,20. Se entiende por coeficiente de forma α de un árido el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido mediante la expresión:

$$\alpha = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / \pi/6 (d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)$$

α = Coeficiente de forma.

V_i = Volumen de cada grano.

d_i = La mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí de entre todos los que sea posible trazar.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE expresada en porcentaje del peso total de la muestra no excederá de:

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de Áridos
Grueso	1%	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos.
	2%	Áridos de machaqueo calizos.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre el borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El almacenamiento se hará de tal manera que se evite la segregación y la contaminación. El depósito del árido ya procesado y su remoción de la zona de almacenamiento, se deberán hacer respetando la graduación establecida. No se permitirá ninguna operación en las pilas de almacenamiento sin la previa autorización del Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá mantener en cualquier momento un almacenamiento mínimo de agregados gruesos equivalente a 30 días de consumo en la planta de procesamiento ó 15 días de consumo en el sitio de la obra.

El árido grueso deberá permanecer acopiado al menos durante 12 horas en un lugar provisto de un drenaje adecuado.

Todo el árido grueso deberá ser cuidadosamente procesado, lavado y drenado, de forma tal que, justo antes de introducirlo en las tolvas de la planta dosificadora, el árido se encuentre limpio, sin recubrimiento, y con un contenido mínimo y uniforme de humedad.

2.3. Aditivos

Los aditivos que contengan cloruro de calcio no podrán ser utilizados.

Los aditivos no podrán ser utilizados a no ser que sean aprobados previamente por el Ingeniero Director. La cantidad añadida y el método de utilización deberán ser aprobados también por la Administración y el Contratista suministrará a tales efectos los datos siguientes:

La dosificación típica y los efectos perjudiciales, si existen, de una dosificación por exceso o por defecto.

Los nombres químicos de los principales elementos activos que contengan los aditivos.

Si el aditivo produce la entrada de aire cuando se emplea con la dosificación recomendada por el fabricante.

El hormigón que contenga un aditivo deberá ser estudiado separadamente y deberá ser sometido a ensayos separados.

2.4. Agua

El agua a emplear en la fabricación de hormigones estará libre de arcillas o limos, materia orgánica, sales, álcalis y otras impurezas en cantidades censurables. El agua no contendrá más de 3.000 partes por millón de sulfatos solubles.

En caso de duda sobre su utilización, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las características exigibles al hormigón, deberán rechazarse aquellas aguas que tengan un pH inferior a 5; las que posean un total de sustancias disueltas superior a 15.000 partes por millón; las que contengan ión cloro en proporción superior a 1.000 partes por millón (hormigón pretensado o superior a 3.000 partes por millón (hormigón armado u hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad superior a 15.000 partes por millón. Además, el contenido de sulfatos expresado en SO_4 (excepto para el cemento SR en que se eleva el límite a 5.000 partes por millón) se descartarán aguas con más de 1.000 partes por millón.

3. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Las dosificaciones se establecerán de acuerdo con el contenido del apartado 610.5 del capítulo 610 del PG-3. Para cada tipo de hormigón existirán tantas fórmulas de trabajo como métodos de puesta en obra tenga intención de hacer servir el Contratista.

Para todos los hormigones se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón con los criterios establecidos en la instrucción EHE. Los ensayos podrán iniciarse en la hormigonera del laboratorio, pero para la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo se realizarán series de probetas a partir de una hormigonera idéntica a la que se utilizará en la obra.

A partir de estos resultados se comprobará que la resistencia característica resultante es superior a la del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá imponer una medida máxima de árido para las diferentes dosificaciones. La trabajabilidad del hormigón resultante será tal que con los medios de colocación propuestos por el Contratista se ejecute un hormigón compacto y homogéneo, según el criterio de la Dirección de Obra.

Los aditivos, plastificantes, retardadores de fraguado, superfluidificantes, etc. que se utilicen deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Si por necesidades de puesta en obra del hormigón fuesen necesarias consistencias distintas a las especificadas en proyecto, su consecución se realizará sin modificar las dosificaciones de trabajo establecidas para las consistencias especificadas inicialmente.

El Director de la obra podrá exigir variar el tamaño del árido para lograr un mejor hormigonado, sin que ello suponga modificación del precio.

Antes de la ejecución de los hormigones de la obra, el Contratista propondrá al Director de Obra la fórmula de trabajo para cada uno de los tipos previstos, quien a la vista de las pruebas de resistencia y rotura de probetas que estime necesarias procederá a su aceptación o rechazo si fuese necesario.

No se podrá variar la dosificación ni las granulometrías, ni la procedencia de los áridos, sin autorización del Director de Obra, quien podrá autorizar el cambio a la vista de las pruebas pertinentes.

Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose variar las dosificaciones aprobadas sin autorización del Director de Obra.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

4. FABRICACIÓN

Las centrales de hormigonado serán amasadoras, no bastando la simple dosificación.

El árido se dosificará con un mínimo de cuatro fracciones el tamaño de tipificación es igual o superior a 18 mm, admitiéndose tres fracciones en la dosificación para el resto de casos.

Si se pretende utilizar hormigón preparado el Contratista deberá aportar con antelación suficiente al Director de Obra y someter a su aprobación la siguiente documentación:

- Propietario o razón social (nombre y apellidos, dirección postal, número de teléfono).
- Composición de la planta: acopio de áridos (número y capacidad de cada uno); sistema de dosificación y su exactitud; dispositivos de carga; mezclador (marca del fabricante y modelo, tipo, capacidad de amasada, tiempo de amasada, producción horaria, mando y control, etc.); almacenes o silos de cemento (número y capacidad, origen y forma de transporte en planta, marca, tipo y calidad, etc.).
- Composición del laboratorio de la planta; ensayos de control que se realizan habitualmente en áridos, cemento, aditivos, agua, hormigón fresco y curado.
- Identificación de los áridos:
- Procedencia y ensayos de identificación.
- Identificación del cemento:
- Procedencia y ensayos de recepción.
- Dosificaciones a utilizar en cada tipo de hormigón:

- Pesos de cada fracción de áridos, cemento, agua y aditivos por metro cúbico, granulometrías sin y con cemento, consistencia y resistencias a la rotura obtenidas.
- La planta aceptada deberá permitir el libre acceso de la Dirección de Obra a sus instalaciones y a la revisión de todas las operaciones de fabricación y control.

Los albaranes llevarán impresa, para cada camión, la dosificación utilizada realmente, así como la correspondiente a la fórmula de trabajo y las desviaciones porcentuales. Igualmente llevarán impresa la hora de salida de la planta. Sin estos requisitos no se aceptará la instalación de hormigonado. Se rechazarán directamente los envíos con desviaciones con respecto a la fórmula de trabajo por encima de los límites indicados en el artículo 69.2.4 de la instrucción EHE, entendiéndose esto aplicable, para los áridos, a todas y cada una de las fracciones en las que se ha dividido a efectos de dosificación.

No se comenzará un hormigonado cuando no se disponga en la planta, y con la suficiente reserva (al menos un 25 %) de la totalidad de los materiales a emplear, singularmente cemento. Esto obligará disponer de suficiente capacidad de ensilado.

Los representantes del Director de Obra tendrán acceso libre a las instalaciones para control, tanto de los materiales como de su dosificación.

5. PLAN DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes.

Las comprobaciones que deben efectuarse en cada lote durante la ejecución serán las siguientes:

Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios

Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales

Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.

Comprobación general de equipos; certificados de tarado, en su caso.

Suministro y certificados de aptitud de materiales.

Comprobaciones de replanteo y geométricas

Comprobación de cotas, niveles y geometría

Comprobación de tolerancias admisibles.

Cimbras y andamiajes

Existencia de cálculo, en los casos necesarios

Comprobación de planos.

Comprobación de cotas y tolerancias

Revisión del montaje.

Armaduras

Tipo, diámetro y posición

Corte y doblado

Almacenamiento

Tolerancias de colocación

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.

Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

Encofrados

Estanquidad, rigidez y textura

Tolerancias

Posibilidad de limpieza, incluidos fondos

Geometría y contraflechas

Transporte, vertido y compactación

Tiempos de transporte

Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.

Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.

Compactación del hormigón.

Acabado de superficies.

Juntas de trabajo, contracción o dilatación

Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción

Limpieza de las superficies de contacto

Tiempo de espera

Armadura de conexión

Posición, inclinación y distancia

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda

Curado

Método aplicado

Plazos de curado

Protección de superficies

Desmoldeado y descimbrado

Control de la resistencia del hormigón antes del tesado

Control de sobrecargas de construcción

Comprobación de plazos de descimbrado

Reparación de defectos

Tolerancias y dimensiones finales

Comprobación dimensional

Reparación de defectos y limpieza de superficies

No obstante será el Director de las Obras quien fije las comprobaciones a realizar en cada fase de la construcción.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad.

6. VERTIDO Y COLOCACIÓN

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras. Así mismo el Contratista deberá disponer en el tajo los elementos de compactación y puesta en obra del número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra total será hora y media como máximo.

No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de continuidad respecto a lo anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indica en la EHE.

Las excavaciones de cimientos deberán mantenerse en seco incluso para colocar el hormigón de limpieza.

La altura máxima de vertido libre será de 1,5 m no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

No se admitirán rebabas ni desniveles entre chapas, tableros o placas de encofrado, superiores a medio milímetro (0'5 mm), y las superficies no podrán diferir de las teóricas en más de tres milímetros (3 mm) pudiendo el Ingeniero Director de las obras exigir la demolición de las que no cumplan tal requisito.

En los hormigones pre o postensados, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Cuando la forma de la sección de hormigón es tal que el encofrado tiene ángulos entrantes, deberá retirarse el encofrado tan pronto como sea posible después del fraguado del hormigón para evitar fisuras de retracción.
- Todos los encofrados se quitarán sin sacudidas ni vibraciones que puedan perjudicar el hormigón.
- Cuando uno o varios de los bordes del anclaje quede a menos de 10 cm del borde del elemento de hormigón, deberá colocarse siempre un zuncho para evitar que se descantille dicho borde.
- Antes de comenzar las operaciones de pretensado los constructores deberán comprobar que las superficies visibles del hormigón carecen de defectos locales y fisuras, en particular en la proximidad de los anclajes.

Queda prohibido, con armaduras pretesas (antes de hormigonar) y embebidas directamente en el hormigón, el empleo de cloruro cálcico como adición; si se trata de alambres laminados en caliente, o de alambre calibrados, templados y revenidos, será preciso adoptar las oportunas medidas para que, en ningún momento, puedan mojarse antes de ser recubiertos de hormigón.

Los tableros de estructuras de pasos superiores se hormigonarán de forma ininterrumpida.

Los recubrimientos se realizarán de acuerdo con la Instrucción EHE. De existir mermas locales por implantación de berenjenos o establecimiento de relieves, se incrementará la dimensión de la pieza de modo que se mantenga en todo caso el recubrimiento de las armaduras. En caso de disponerse berenjenos en las partes interiores de algún paramento, su sección será preferentemente trapezoidal, entendiéndose que dicha sección es mejor que la triangular para evitar el comienzo de una fisuración por su vértice.

En tableros y pilas de estructuras se dispondrá siempre de una bomba de hormigonado de reserva.

7. COMPACTACIÓN

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuadas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de sesenta (60) minutos.

El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m² de superficie a hormigonar, con un mínimo de dos (2) por pieza.

Se dispondrá de vibradores de reserva. Si el volumen de la pieza a hormigonar no supera los cincuenta metros cúbicos se dispondrá de un vibrador de reserva como mínimo. Si se supera esa cantidad se

dispondrá de dos vibradores de reserva. También se dispondrá de dos vibradores de reserva en el hormigonado de pilas de viaducto, independientemente del volumen de hormigón a colocar.

8. CURADO

El sistema de curado será con agua. La duración mínima del curado será de diez (10) días y nunca inferior a lo establecido como recomendable según la instrucción EHE. El curado con agua no podrá ejecutarse a base de esporádicos riegos del hormigón, sino que se debe garantizar la constante humedad del elemento a base de recintos que se mantengan con una lámina de agua o sistema de riego continuo.

Además, se dará un tratamiento con un producto filmógeno de curado inmediatamente de la puesta en obra, con carácter provisional hasta que se ponga en acción el sistema definitivo de curado, lo que no podrá producirse más tarde de dos horas desde la colocación de cada hormigón (no de la terminación de la pieza). Se garantizará un grueso suficiente de material filmógeno extendido por toda la superficie del elemento, excepción hecha de la parte que constituirá la junta de hormigonado. Este tratamiento no será objeto de un abono adicional.

Se proibirá el empleo de productos filmógenos (salvo como medio auxiliar ordinario en las condiciones indicadas en el párrafo anterior), para el mantenimiento de la superficie permanentemente húmeda.

Para ello, en los casos en que sea viable, se tendrá un recrecido de los encofrados laterales, con sellado de las juntas, generando un embalsamiento permanente.

Este depósito de agua se mantendrá siempre con un cierto espesor que garantice que la superficie no quede expuesta directamente al aire.

El tiempo de duración del curado se ajustará a lo indicado en el Artículo 74 de la EHE, siendo la duración mínima de 10 días.

Cuando sea inviable este sistema de inundación, se cubrirán las superficies con mantas o arpilleras también permanentemente húmedas, debiendo regarse un número suficiente de veces cada día como para garantizar la efectividad del tratamiento. El espesor de las telas será superior a tres milímetros (3 mm) y se regarán copiosamente al menos ocho (8) veces al día entre los meses de mayo y octubre ambos inclusive y seis (6) veces al día el resto del año.

Preferiblemente se establecerá un sistema de presión con depósito, bomba y aspersores, procedimiento que podrá ser exigido por la Dirección de obra, no pudiendo el Contratista formular reclamación alguna por el sistema de curado que definitivamente se decida.

En paramentos verticales o con inclinación que no permita esa humectación se aplicará, inmediatamente tras el desencofrado un producto filmógeno en cuantía suficiente para garantizar la preservación de la humedad.

El Director de obra proporcionará las normas complementarias para fabricación, puesta en obra y curado del hormigón.

9. JUNTAS DE HORMIGONADO.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Si el plano de una junta resulta mal orientado se demolerá la parte del hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Se entenderá como procedimiento típico para el tratamiento de esas juntas el chorro de arena con aire a presión.

Se extremará el cuidado en las diferentes fases de hormigonado en una misma sección transversal de las estructuras, así como en los frentes de avance, en las construidas por fases.

También se cuidará sobremanera las superficies de las diferentes puestas en las pilas de estructuras.

Igualmente se extremará el cuidado en los encuentros de solera y hastiales y de éstos con dintel en los marcos o pórticos, y sea cual sea su entidad, así como en el arranque desde zapatas o encepados de pilas, muros y estribos.

En general no se admitirán juntas de trabajo que no hayan sido tratadas debidamente.

Se proscriben el rayado de la superficie del hormigón con barras de acero o con otros sistemas que dan lugar a unas masas rugosas, pero de trabazón dudosa.

Se podrá exigir el conformado de resaltos o formas a modo de llaves, preferentemente por generación de zonas elevadas.

Se proscribe la hincada de piedras en la masa del hormigón del cuerpo inferior de la junta para que actúen a modo de llaves (guindas). En todo caso, esto debería ser aprobado expresamente por el Director de las obras.

El tratamiento de estas juntas de trabajo no será nunca objeto de abono independiente, siendo el Director de obra quien decidirá el procedimiento a emplear definitivamente.

10. OTRAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El Director de Obra podrá ordenar la ejecución de hormigones coloreados de forma uniforme o con cualquier distribución, sin que, ni los pigmentos ni los trabajos necesarios para lograr la distribución deseada justifiquen modificación de los precios aplicables de modo ordinario.

El Director de obra podrá exigir variar el tamaño del árido para lograr un mejor hormigonado, sin que ello suponga modificación del precio. En particular, podrá ordenarse el empleo de áridos de menor tamaño máximo en las zonas de armadura muy cuajada, como pueden ser las zonas de anclajes de armadura activa y riostras de tableros sobre estribos y pilas, sin que ello justifique un cambio de los precios a aplicar.

Si se establecen entalladuras o bajorrelieves mediante berenjenos o por cualquier otro procedimiento, se mantendrán los recubrimientos mínimos de las armaduras más someras.

A los efectos del artículo 37.2.4 de la instrucción EHE se proyectarán y ejecutarán los prefabricados considerando un margen de recubrimiento, Δr , igual a 10 mm, como si se tratara de ejecución con control de ejecución normal.

11. CONTROL DE CALIDAD

Independientemente de la posesión o no de Sellos o Marcas de Calidad reconocidos, no se eximirá de los ensayos del cemento señalados en los párrafos segundo y tercero del artículo 81.1.2 de la instrucción EHE.

Los ensayos de control de calidad se realizarán de acuerdo con lo prescrito en el Capítulo XV de la instrucción EHE, con los niveles de intensidad indicados en planos.

De suministrarse el hormigón en camión hormigonera se considerará como lote cada una de las cubas, extrayéndose de cada una hasta seis (6) probetas, tres de ellas del primer cuarto del camión y otras tres del último cuarto. De cada una de estas dos subfamilias se romperá una probeta a tres o siete (3 ó 7) días, y el resto a veintiocho días, sirviendo estas cuatro últimas para la determinación de la resistencia estimada. Para ello se obtendrán los valores medios de cada una de esas dos subfamilias. Si entre los dos valores hay una diferencia inferior al trece por ciento (13%) de su media, se tomará este valor como representativo de esa pareja. Otro tanto se hará para la segunda subfamilia. Se dispone, así, de dos valores. Si difieren entre sí menos del trece por ciento (13%) de su media, se tomará como resistencia estimada el menor de esos dos

valores. Si la diferencia es mayor, se entrará en las tablas de la instrucción EHE en busca de un estimador K_N para $N = 2$ y según el tipo de central, que se aplicará al menor de los dos valores encontrados.

Si en alguna de las dos subfamilias se tuvieran desviaciones superiores al trece por ciento (13%) de su media, se entrará en las tablas de la instrucción EHE determinando el estimador K_N para $N = 4$ y según el tipo de central, que se aplicará al menor de los valores.

Si en alguna de las subfamilias se hubiera desechado un valor, el restante se considerará como el representativo de esa parte de la cuba, actuándose después como se ha señalado más arriba.

Los albaranes de las cubas deberán presentar impresión automática, con indicación expresa de la dosificación de los diferentes componentes de la mezcla así como de la teórica y de la desviación porcentual, y esto para cada una de las cubas. Este documento ha de venir incluido o acompañando al propio albarán de entrega, no siendo válida una información general al final de la jornada o por períodos más o menos prolongados.

De fabricarse el hormigón in situ el lote será definido por la Dirección de obra. Si se transporta en camiones cuba se aplicará el mismo criterio que para los fabricados en central externa, de modo que el lote será la propia cuba, con la toma de probetas indicadas anteriormente en este mismo artículo.

En el caso de hormigones que deban ser sometidos a tensión (tableros pretensados) u otros cualesquiera en los que las deformaciones puedan ser determinantes sobre los esfuerzos, se realizarán ensayos de módulo de deformación de modo sistemático. A estos efectos en al menos una de cada dos familias de probetas confeccionadas se elaborarán dos unidades adicionales.

Igualmente deberán tomarse más probetas, con familias de al menos diez unidades, en una de cada cuatro cubas en tableros u otros elementos que vayan a ser objeto de pruebas de carga.

Tanto la central de hormigonado como los elementos y sistemas de transporte, vertido y vibrado del hormigón deberán ser aprobados por el Director de Obra.

Antes de utilizarse una cuba para el transporte del hormigón deberá homologarse desde el punto de vista de la homogeneidad, según los criterios del artículo 69.2.5 de la instrucción EHE. Cuando el hormigón esté sometido a las clases de exposición específica F o H una de las dos propiedades del grupo B del citado artículo será necesariamente el contenido de aire ocluido.

12. TOLERANCIAS.

En todas las referencias que siguen se entenderán valores positivos los que representen aumento del espesor o canto de la pieza, y negativos los que los disminuyan. De haber dos referencias separadas por una barra, el primer valor corresponde a la tolerancia positiva, y el segundo a la negativa. Las desviaciones admisibles, indicadas siempre en mm, y si el Ingeniero Director no indica expresamente otras, son:

Armaduras pasivas

Las establecidas en la UNE 36831:97 “Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de Armado”, y como máximo, las indicadas en el artículo 600 del presente Pliego.

A los efectos del artículo 37.2.4 de la instrucción EHE se proyectarán y ejecutarán los prefabricados considerando un margen de recubrimiento, Δr , igual a 10 mm, como si se tratara de ejecución con control de ejecución normal.

Cimentaciones

Niveles

Cara superior del hormigón de limpieza.

+0 mm

- 50 mm

Cara superior del cimientto.

± 20 mm

- 50 mm

Espesor del hormigón de limpieza.

- 0 mm

Dimensiones en planta ($a_1 - a$ ó $b_1 - b$)

Cimientos encofrados

+ 40 mm

- 0 mm

Cimientos encofrados

+ 40 mm

- 0 mm

Cimientos hormigonados contra el terreno

+ 80 mm

- 0 mm

Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,5 m

+ 120 mm

- 0 mm

Dimensión superior a 2,5 m

+ 200 mm

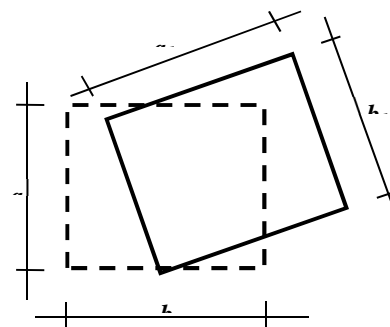
- 0 mm

Dimensiones de la sección transversal

+5 % ≤ 120 mm

-0 % ≥ 20 mm

Planeidad



Desviaciones medidas después de endurecido y antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte de la cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera (no es aplicable a elementos de dimensión inferior a 2 m)

Del hormigón de limpieza:

± 16 mm

De la cara superior del cimiento:

± 16 mm

De caras laterales (sólo para cimientos encofrados):

± 16 mm

Pilas.

Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia en la base del elemento, en función de la altura H (m).

$H \leq 30$ m $\Delta = \pm 1,5H$ con un valor límite de 12 mm

$H > 30$ m $\Delta = \pm \frac{2}{5}H$ con un valor límite de 20 mm

donde Δ en mm y H en m

Desviación lateral entre elementos adyacentes

± 50 mm

Espesor de muros y paredes.

Espesor no superior a 25 cm

+ 12 mm

- 0 mm

Espesor superior a 25 cm

+ 16 mm

- 0 mm

Desviación relativa de superficies planas encofradas

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder +5/-0 mm en 3 m.

Muros de contención

Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal de cualquier punto del alzado respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia situado en la cara superior del cimiento, en función de la altura H .

$H \leq 6$ m

Trasdós

+15/-0 mm

Intradós

± 10/-0 mm

H > 6 m

Trasdós

+20/-0 mm

Intradós

+15/-0 mm

Espesor *e*:

$e \leq 50$ cm

+ 16 mm

- 0 mm

$e > 50$ cm

+ 20 mm

- 0 mm

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder +6/-0 mm en 3 m.

Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

± 8 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

+6/-0 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón

Marcos hormigonados in situ

Desviación de la vertical

Superficies vistas

± 5 mm

Superficies ocultas

+ 40 mm

- 0 mm

Desviación lateral

Eje

± 10 mm

Desviación de nivel

Cara superior de superficies de hormigón y molduras y acanaladuras horizontales.

Vistas

± 5 mm

Ocultas

± 40 mm

Planeidad del pavimento

Dirección longitudinal

3 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Dirección transversal

3 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Aceras y rampas

En cualquier dirección:

3 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Dimensiones de la sección transversal

f-1) Espesor e de la losa superior

$e \leq 25$ cm

+ 10 mm

- 0 mm

$e > 25$ cm

+ 12 mm

- 0 mm

f-2) Dimensiones transversales, D , de pilas, vigas, muros, estribos, etc.

$D \leq 30$ cm

+ 10 mm

- 0 mm

$30 \text{ cm} < D \leq 100 \text{ cm}$

+ 12 mm

- 0 mm

$D > 100$ cm

+ 16 mm

- 0 mm

f-3) Dimensiones de huecos en elementos de hormigón

± 5 mm

Desviación relativa

g-1) Posición de huecos en elementos de hormigón

± 5 mm

g-2) Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas

+ 5 mm

- 0 mm

Superficies ocultas

+ 24 mm

- 0 mm

g-3) Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones:

En 3 m

+ 6 / -0 mm

En 6 m

+ 10 / -0 mm

Pavimentos y aceras (no aplicable a carreteras)

Desviaciones laterales

a.1) Posición de pasadores. Desviación del eje

± 24 mm

a.2) Desviación de pasadores respecto al eje del pavimento (corrimiento del extremo del pasador en dirección de la junta)

± 6 mm

Desviaciones de planeidad

b.1) En dirección longitudinal:

3 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

b.2) En dirección transversal:

6 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

b.3) Aceras y rampas. En cualquier dirección

6 mm con regla de 3 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Obras civiles de elementos de gran espesor no incluidas en otros apartados.

Desviación de la vertical

Superficies vistas

+10 / -0 mm

Superficies ocultas

+50 / -0 50 mm

Desviación lateral

Superficies vistas

+ 10 / -0 mm

Superficies ocultas

+ 50 / - 0 mm

Desviación de nivel

Superficies vistas, fratasadas o encofradas

+5 / - 0 mm

Superficies ocultas, fratasadas o encofradas

+ 24 / - 0 mm

Desviación relativa

d.1) Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas

+5 / -0 mm

Superficies ocultas

+ 24 / -0 mm

d.2) Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones:

En 3 m

+5 / -0 mm

En 6 m

+ 7 / -0 mm

13. REPARACIÓN DE DEFECTOS

Queda totalmente prohibido el arreglo de defectos en el hormigón (coqueras, lavados, etc.) sin las instrucciones de la Dirección de Obra.

14. HORMIGONES NO ESTRUCTURALES

Los hormigones no estructurales (limpiezas, cunetas, etc.) tendrán una denominación según los mismos criterios de los estructurales, es decir, las letras HM seguidas de un número, que indicará la resistencia a compresión a 28 días, expresada en N/mm².

Serán de aplicación a los hormigones no estructurales todas las prescripciones dadas para los estructurales en este Pliego y en la instrucción EHE, en cuanto a materiales, fabricación, entrega y dosificación, curado, y demás condiciones no vinculadas directamente a su carácter.

En particular, se estimará la resistencia del hormigón por el mismo procedimiento establecido para los hormigones estructurales, y esto tanto para elementos ejecutados in situ como para otros elaborados en taller (bajantes, bordillos, etc.).

Artículo 13.- MORTEROS DE CEMENTO.

En lo no especificado en este apartado se estará a lo preceptuado e indicado en el artículo 611 del PG-3.

En fábricas vistas podrá ordenarse, sin repercusión en el precio, el empleo de colorantes para armonizar con los elementos que traba el mortero.

Esto será especialmente aplicable al mortero de rejuntado en las fábricas de bloque blanco de hormigón, y en los elementos ornamentales a base de ladrillo en los derrames de los terraplenes en estribos de puentes.

Artículo 14.- ENCOFRADOS Y MOLDES

1. DEFINICIÓN

Son los elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica. Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 680 del P.P.T.G. y en la Instrucción EHE, así como al presente P.P.T.P.

2. MATERIALES

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del P.P.T.G.

3. TIPOS DE ENCOFRADOS Y MOLDES

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se distinguirán los siguientes tipos generales de encofrados y moldes.

- Encofrados ocultos: Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Encofrados vistos: Son los encofrados que se emplean en paramentos vistos, distinguiéndose encofrados para alzados de estribos y pilas y en tableros de puentes. Se utilizarán, salvo autorización expresa del Director de la obra, encofrados de madera machihembrada, cepillada de primer uso tras cada empleo.

No se admitirán paneles con revestimiento simulando el veteado de la madera. El espesor del tablón será de 24 mm; el ancho de los tablonos 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 forma ordenada.

No se admitirá ningún barnizado, pintura o cualquier otro tratamiento, por motivos de durabilidad del panel o cualquier otro, que atenúe el efecto del veteado en el paramento.

No se utilizarán paneles rectangulares, sino que los paneles deberán tener un dentado en sus bordes según las piezas de madera que lo constituyen.

En el supuesto de encofrar superficies curvas con panel visto de madera, se hará con tablillas, todas iguales, de ancho no superior a cinco centímetros (5 cm) ni a la dimensión que represente un giro entre planos superior a cinco grados sexagesimales (5°).

Las juntas se podrán rellenar con madera o masilla previa autorización expresa de la Dirección de obra. No está permitido el empleo de arcilla o yeso. Tampoco podrán utilizarse la creta, los lápices grasos ni los productos que destiñan.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán; viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada, o similares. Las juntas discurrirán en sentido vertical u horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

4. EJECUCIÓN

Los encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado

Estos elementos se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará sus características, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por la Dirección de Obra. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a partir de aceites solubles en agua o grasa diluida.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencia suficiente para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a dos milímetros (2 mm) ni de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones, así como su estabilidad mecánica.

El sistema de encofrado para tableros, así como el de pilas de viaductos y pasos superiores, deberá ser aprobado por la Dirección de obra antes de su utilización.

En los encofrados de madera, salvo autorización expresa del Director de obra, se prohíbe el uso de tableros de aglomerado.

El Director de obra podrá exigir el empleo de encofrados semipermeables para mejorar el curado.

Las juntas de encofrado no dejarán rendijas de más de un milímetro (1 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado, se compriman y deformen los tableros. No se admitirán desniveles entre planchas o tableros del encofrado superiores a cinco décimas de milímetro (0'5 mm).

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

El encofrado lateral de cierre en juntas de hormigonado deberá permitir el paso y montaje de las bandas de estanqueidad.

En los paramentos vistos el encofrado de madera machihembrada se cepillará la superficie antes de cada utilización.

El Director de obra podrá ordenar el desecho de los paneles o elementos de encofrado en caso de obtenerse superficies irregulares en geometría o textura.

Antes del hormigonado se regarán las superficies interiores y se limpiarán especialmente los fondos de vigas y pilas dejándose aberturas provisionales para facilitar esta limpieza en los elementos que lo requieran.

5. DESENCOFRADO

Ningún elemento de la obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de las Obras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado. No se realizará ese descimbrado y desencofrado antes de los tiempos indicados expresamente en este proyecto, de haber tales indicaciones, y, en todo caso, se cumplirán los tiempos recomendados en la instrucción EHE.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, haya sido retirado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

El desencofrante no dará lugar a coloraciones indeseadas, ni de forma general ni por una distribución irregular. En caso contrario, el Director de obra podrá ordenar la corrección del defecto, bien por aplicación de pinturas, con características de protección anticarbonatación, bien por demolición de lo construido. El costo de todo ello correrá de cuenta del contratista.

El tiempo para el desencofrado será el deducido de la Instrucción EHE, con un mínimo de siete días desde el fin del hormigonado.

Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no puedan quitarse fácilmente 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. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

Si tras el desencofrado se apreciaran manchas o defectos estéticos, por el Director de la obra se ordenarán las medidas correctoras necesarias, todas ellas por cuenta del contratista, llegando a la demolición. Si se aplicaran pinturas, cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 663 del presente Pliego. En este caso no será de abono esa pintura.

El Director de la obra podrá ordenar el cambio de los encofrados vistos cuando por envejecimiento o por otros motivos den lugar a paramentos con mal aspecto, a juicio del citado Director de obra, y sin que esto suponga variación del precio ni dé lugar a reclamación por parte del contratista.

Artículo 15.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

N05.11.01 m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano,i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.

1. DEFINICIÓN

Se definen como pavimentos rígidos de hormigón aquellos constituidos por solera de hormigón en masa o armado, cuya principal característica es una marcada resistencia a compresión.

2. EJECUCIÓN

El espesor y la resistencia característica serán las definidas en Planos. Se han definido pavimentos de hormigón armado tipo HA-25/P/20/I, de 25 N/mm² de resistencia, y con un espesor medio de 10 cm. Estará ligeramente armado con mallazo de acero 30x30x6.

Los materiales cumplirán lo estipulado en el presente P.P.T.P o en el PG-3.

Se mostrará especial cuidado en el vertido del hormigón para evitar la segregación de la mezcla. No se colocarán capas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación tal de la masa.

Es conveniente que la compactación se realice por medio de regla vibrante, aunque se admite el uso de vibradores.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad adoptando las medidas necesarias. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies, mediante riego directo teniendo cuidado en que no se produzca deslavado o a través de un material adecuado que no ataque al hormigón y sea capaz de retener la humedad.

Las juntas se harán en superficies de veinte a veinticinco metros cuadrados, siendo su profundidad un tercio del espesor de la losa.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, que comprende materiales y su puesta en obra con todos los procesos de ejecución, desde el suministro del hormigón desde la central hasta la obra al corte de juntas, pasando por la colocación, regleado, vibrado, fratasado y curado.

Artículo 16.- PAVIMENTOS EN ACERA

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

PN001Mbc m2 Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta.

1. DEFINICIÓN

Consiste en la formación de aceras mediante una solera de hormigón en masa tipo HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor y adoquín prefabricado de hormigón

2. EJECUCIÓN

Se ejecutarán las aceras con una pendiente transversal mínima hacia la calzada del 1 %. No se admitirán bombeos superficiales ni baldosas partidas o poco sujetas, ni cualquier otro defecto de acabado que produzca efectos antiestéticos o incomodidad, tal como resaltos que puedan provocar tropezones, etc.

Las aceras se construirán con los siguientes materiales, indicándose así mismo el modo de ejecución:

- Solera de hormigón en masa tipo HM-20/P/20: Será de aplicación lo establecido en el artículo de hormigones de este Pliego. Deberán ejecutarse juntas de retracción cada 5 metros lineales de acera, mediante corte con disco de tres (3) a cuatro (4) centímetros de profundidad.
- Adoquines: Adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, cumplirá la Norma UNE correspondiente.
- Mortero de cemento: Será de aplicación lo especificado en otro artículo de este pliego. Se empleará mortero M-40 de dosificación 1:6.

3. MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento de aceras se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo.

El bordillo no se contará en la medición

Artículo 17.- BORDILLOS

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- N05.11.20 m Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.**
- N05.11.21 m Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.**

1. DEFINICIÓN

Se trata de elementos lineales de hormigón prefabricado que se utiliza para limitar isletas o aceras. En el proyecto se definen montables para la isleta circular o achaflanado para el resto.

2. EJECUCIÓN

Las dimensiones del bordillo, así como, de la caja en que se insertarán y de la rígola que, en su caso, se ejecutará in situ junto con la caja y la cantidad y tipo de hormigón de asiento, serán las definidas en los Planos.

El Ingeniero Director de Obra podrá ordenar el fraccionamiento de los bordillos en la forma que se estime precisa para el buen trazado de las curvas que delimiten isletas y aceras.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros (m) real y correctamente ejecutados y terminados, medidos en el terreno, no admitiéndose excesos sobre Planos no autorizados expresamente por el Ingeniero Director de Obra.

El abono será al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye, además del bordillo, la excavación, hormigón de asiento con rígola, en su caso, de hormigón in situ tipo HM-20/P/20, mortero de rejuntados, mano de obra, herramientas, limpieza final y cualquier otra operación o elementos precisos para la correcta terminación de la unidad, incluso su pintado según indique el Ingeniero Director.

Artículo 18.- PASO SALVA-CUNETAS

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- N02.01.07 m Paso salva-cunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado.**

1. DEFINICIÓN

En los caminos agrícolas o en otros lugares se establecerán pasos salva-cunetas para el paso sobre las cunetas o zanjas en accesos a los predios colindantes o para dar continuidad a la red. estarán formados por un tubo de hormigón en masa de 60 cm de diámetro interior, envuelto en un dado de hormigón.

Las boquillas terminales estarán formadas por dos muretes verticales paralelos al eje del tubo, de 20 cm de anchura y 1 m de altura que se abatan hacia el terreno con talud 6(H):1(V), y teniendo en esa zona una solera con 20 cm de espesor, todo ello de hormigón HM-20. Sobre ese apoyo se ubicará, debidamente fijada, una rejilla formada por redondos de acero B 500 S de 16 mm de diámetro soldados entre sí formando cuadrícula de 15 cm de lado, y terminados sobre un marco del mismo material con redondos de diámetro 20 mm. Esta rejilla se fijará a los muretes mediante un procedimiento que, garantizando su inmovilidad ordinaria permita su remoción para limpieza.

Si se implantan junto a caminos sin pavimento asfáltico, el Director de la obra podrá autorizar su ejecución con aletas de 20 cm de anchura que formen un ángulo de 45° con el eje longitudinal del gallipiente en el sentido hacia el camino, y 30 ° hacia la finca. La superficie superior de la aleta será horizontal, y la inferior se acomodará a la pendiente transversal de la cuneta, arrancando del fondo de la solera del tubo y estando empotrada quince centímetros (15 cm) en el terreno de la cuneta.

2. MATERIALES

El tubo de hormigón cumplirá lo especificado para esos elementos, para clase D. El hormigón de envuelta y solera será del tipo HM-20, según el artículo correspondiente de este documento.

3. EJECUCIÓN

Una vez conformada la cuneta se llevará a cabo la excavación para la implantación del tubo. En primer lugar se ejecutará la solera, depositándose el tubo sobre ella, debidamente nivelado, y se verterá el hormigón de envuelta tras encofrar los laterales. Terminado el tubo se ejecutarán las aletas de las boquillas.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Los salvacunetas se medirán por metros realmente ejecutados, abonándose al precio que para la unidad se establece en el cuadro número 1.

La longitud se determinará entre las secciones extremas del tubo, excluidas las boquillas.

El precio incluye la excavación, el suministro y montaje del tubo, el encofrado y hormigón, los eventuales rellenos finales, y cualesquiera otros materiales, medios u operaciones precisos. Así como la parte proporcional del correspondiente elemento terminal incluida la reja de protección.

Artículo 19.- CANALIZACIONES

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

N09.01.01 m Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.

1. DEFINICIÓN

Este artículo comprende la descripción de las canalizaciones para conducción de cables proyectadas para la futura instalación de servicios.

2. EJECUCIÓN

Las canalizaciones comprenden las siguientes operaciones:

- excavación en zanja.
- colocación de baterías de tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, según las indicaciones de Planos.
- dado de hormigón en masa de protección del tipo indicado en Planos.
- relleno del resto de la zanja con tierras procedentes de la excavación.
- colocación intermedia de malla de señalización, para el caso de la canalización de línea de media tensión.

Los tubos serán estancos e ignífugos. Soportarán bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites. Tendrán un grado de protección de IP-667, y una estabilidad a 60°C superior a una hora.

Las uniones de los tubos se harán mediante enchufes, o bien mediante manguitos aislantes. La estanqueidad de las juntas se conseguirá mediante cinta aislante. Los cambios de dirección se conseguirán mediante arquetas. Cada tubo albergará un solo conjunto de cables que constituyan un mismo sistema.

Las baterías de tubos se colocarán atadas y con separadores interpuestos, para que el hormigón penetre en los huecos entre tubos y para evitar que se descoloquen éstos al ejecutar el hormigonado.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán las canalizaciones por metro lineal de canalización totalmente terminada a los precios indicados para cada unidad en el Cuadro de Precios nº 1. El precio incluye todos los elementos de la canalización.

Artículo 20.- ARQUETAS

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

N09.01.02 ud Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.

1. DEFINICIÓN

En los extremos de las canalizaciones se instalarán arquetas de dimensiones libres 40x40x60 cm. Construidas con alzados de hormigón tipo HM-20 y fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm.

2. EJECUCIÓN

El hormigón utilizado para la construcción de las soleras no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 20 N/mm².

Igualmente, el hormigón utilizado para la construcción de los alzados será de 20 N./mm² de resistencia de compresión.

Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones fijadas en Planos, serán articuladas, acerrojadas y con cierre elástico y estanco.

La base del marco de la tapa estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero. Este anillo no provocará la rotura del firme perimetral ni saldrá lateralmente de las paredes del pozo. El marco colocado quedará bien asentado y nivelado sobre las paredes del pozo. La tapa quedará apoyada en todo su perímetro y no tendrá movimientos que puedan producir su rotura por impacto o ruidos. La parte superior de la tapa y el marco quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista. Las paredes quedarán planas y aplomadas y a escuadra, en caso de arquetas de sección cuadrada. Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados para la entrada de tubos y posteriormente serán totalmente recibidos con mortero

de cemento u hormigón para evitar la entrada de tierras y/o agua en el interior de la arqueta. El nivel de coronación permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

El proceso de colocación no producirá desperfectos ni modificará las condiciones exigidas por el material. La temperatura ambiente para la colocación del mortero de cemento estará comprendida entre 5º C y 40º C.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidad totalmente acabada según las especificaciones de Planos, Pliego y Dirección de obra y se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios N° 1.

Artículo 21.- MARCAS VIALES

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios n° 1:

- 07.02.01 m **Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)**
- 07.02.02 m **Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)**
- 07.02.10 m **Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)**
- 07.02.12 m2 **Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.**

1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

2. TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 1:

1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETORRREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

3. MATERIALES

3.1.- Consideraciones generales

En el presupuesto fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

3.2.- Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

3.2.1.- Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 2b y 2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					
			Tipo II-RW		Tipo II-RR			
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco	R3		R3			
			en húmedo bajo lluvia	RW2		RW3		
				--		RR2		
		B2		B2				
		VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento, Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q_d) sobre pavimento	bituminoso	B3		B3	
					Q2		Q2	
de hormigón	Q3			Q3				
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
			S1					

TABLA 2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		VALOR REQUERIDO						
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento	$\leq 0,05$						
			Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4	
					x	0,355	0,305	0,285	0,335
					y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT	≥ 45							

TABLA 2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		VALOR REQUERIDO						
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento	$\geq 0,12$ y $\leq 0,22$						
			Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4	
					x	0,650	0,490	0,480	0,620
					y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT	≥ 45							

3.2.2.- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 3.4.1.

Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

3.2.3.- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 4.

TABLA 3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO ARTIFICIAL	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

TABLA 4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR	Color como en tabla 700.2a	
FACTOR DE LUMINANCIA	≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5
	EN HÚMEDO	≥ RW5
	BAJO LLUVIA	≥ RR4
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO	ARTIFICIAL	Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia

3.3.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 3.3.1; 3.3.2 y 3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 3.2.3

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

3.3.1.- Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la

composición e identificación del sistema (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos:

- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
 - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 3.
 - Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0,15$.
Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 5 para los colores negro y rojo.

2) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla .4
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 6 para las marcas viales prefabricadas

3) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla .6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA		
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO	
COLOR	X	Mismos requisitos que en la tabla 11 para los termoplásticos	
FACTOR DE LUMINANCIA	X		
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO		X
	EN HÚMEDO		X
	BAJO LLUVIA		X
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	X		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X		

3.3.2.- Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

3.3.3.- Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

3.4.- Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte. El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

3.4.1.- Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera. Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 8.

TABLA 7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) $H \leq 0,3$	b) $0,3 < H \leq 0,6$	$0,6 < H \leq 0,9$	$0,9 < H \leq 1,2$	a) $1,2 < H \leq 1,5$	b) $H > 1,5$
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	$\leq 5\ 000$	$a \geq 7,0$ 5 001 a 10 000	$6,5 \leq a < 7,0$ 10 001 a 20 000	$a < 6,5$ 20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	$> 100\ 000$

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 del PG-3) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

3.4.2.- Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio. Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 9.

TABLA 9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA(1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada. (2) Para rebordeo de negro o base transparente. (3) Con imprimación.

4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 11 para las de color blanco y en las tablas 2b y 2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERÍODO	
			En seco		En húmedo			
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R _L)		R4		RW2		Antes de	
			R3		RW1		180 días	
			R2		RW1		365 días	
							730 días	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2				En todo momento de la vida útil	
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	1	2	3		4
			y	0,355	0,305	0,285		0,335
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

5. MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

5.1.- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales.

De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial. No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

5.2.- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2. Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras.

Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

5.3.- Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar.

La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

5.4.- Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

5.5.- Acta de ajuste en obra de la maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados. Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

6. EJECUCIÓN

6.1.- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje. La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

6.2.- 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 a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra. El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

6.3.- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar. El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ($> 0,15$) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ($1/2$) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

6.4.- Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

6.5.- Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0,05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85°) inferior a cuatro décimas ($< 0,4$).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

6.6.- Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (<80 cm).

7. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío.

Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

8. CONTROL DE CALIDAD

8.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

8.2.- Control de procedencia de los materiales

8.2.1.- Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del

Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

8.2.2.- Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además, incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 8.1.3.

8.2.3.- Control de calidad de los materiales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 5 de este artículo.

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 6.

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial.

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

8.3.- Control de la puesta en obra

8.3.1.- Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra. Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

8.3.2.- Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

8.3.3.- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (≥ 30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra.

A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material.

Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor.

En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (40 x 15 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales. En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí.

Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

8.3.4.- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella.

La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara. La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara.

En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

8.4.- Control de la unidad terminada

8.4.1.- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

8.4.2.- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204.

Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	R _L	RW	SRT	Q _d ó β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

9.1.- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado

todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

9.2.- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos: - Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.

- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 8.3.4.

9.3.- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 2.b, 2.c y 11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación.

Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 8.3.

10. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

11. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento. En el precio está incluida la señalización móvil de las obras de acuerdo con la Normativa vigente y lo indicado en el correspondiente Anejo del Proyecto.

Artículo 22.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- | | | |
|------------------|-----------|--|
| 07.01.04 | ud | Señal triangular de 135 cm de lado retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. |
| 07.01.08 | ud | Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. |
| 07.01.22 | m2 | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retroreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo |
| 07.01.26 | m2 | Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo. |
| 07.01.26 | m2 | Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola) |
| 07.01.35 | ud | Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel). |
| N07.20.02 | ud | Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal. |
| N01.20.02 | ud | Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento. |

N01.20.03 ud Desmontaje de paneles existentes, incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.

1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/ Sección 4a del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical.

2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

3. MATERIALES

3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones

declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

3.2.- Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical.

3.3.-Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical.

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros) (150 mm).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

3.4. Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 o RA3, seleccionados según se especifica en la vigente norma 8.1 IC, Señalización vertical. En nuestro caso será la RA2.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

3.5.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

3.6.- Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical que, en este proyecto, es la RA2.

4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la tabla 701.1.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Características	Apartados relativos a requisitos esenciales en la norma UNE-EN-12899-1
Resistencia a cargas horizontales	5.1
Resistencia a flexión	5.1
Resistencia a torsión	5.1
Resistencia a cargas horizontales	
Anclajes	7.1.14
Carga de viento	5.3.1
Deformación temporal (caras de la señal) – Flexión	5.4.1
Deformación temporal (soportes) – Flexión	5.4.1
Deformación temporal (soportes)-Torsión	5.4.1
Carga dinámica debida a la nieve	5.3.2
Cargas puntuales	5.3.3
Deformación permanente	5.4.2
Coeficiente parcial de seguridad	5.2
Comportamiento ante impacto de vehículo (seguridad pasiva)	6.3
Características de visibilidad	
Coordenadas cromáticas y factor de luminancia	4.1.1.3, 4.2
Coeficiente de retroreflexión R _A	4.1.1.4, 4.2
Durabilidad	
Resistencia a la caída de una masa	4.1.2, 7.4.2.3
Resistencia al envejecimiento	4.1.1.5, 4.2

5. EJECUCIÓN

5.1.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

5.2.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

7.2.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

7.2.1.- Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retro-reflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los re-quisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

7.2.2.- Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (norma UNE-ISO 2859-1)

(*)

Número de elementos del mismo tipo existentes en el acopio	Número de elementos del mismo tipo a seleccionar.
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 1200	32
1201 a 3200	50
3201 a 10000	80
10001 a 35000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

7.2.3.- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN 12899-1.

7.3.- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, re-glamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

8. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

8.4.1 Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

8.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de

manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

9.1.- Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (norma UNE-ISO 2859)

Tamaño de la muestra	Número máximo de unidades defectuosas para aceptación	Número 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

9.2.- Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados anteriormente.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados anteriormente.

10.PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

11. MEDICIÓN Y ABONO.

Las señales, flechas direccionales, señales de orientación y grupos de señales se abonarán por el número de unidades de cada clase realmente colocadas en obra, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº. 1, que incluyen la correspondiente cimentación, los postes de sustentación y cuantos elementos, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la puesta en obra y total terminación de la

unidad. El precio incluirá el costo de las vainas para inserción del poste que, en consecuencia, no será objeto de abono independiente. Los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Artículo 23.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

07.03.21 ud Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras.

1. DEFINICIÓN

Se define como captafaro retrorreflectantes aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

2. TIPOS

Atendiendo a la zona retrorreflectante en unidireccionales o bidireccional, de acuerdo con la tabla 702.1.

TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO

CLASIFICACIÓN	TIPO
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
POR SU DISEÑO	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

(*) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

3. MATERIALES

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera para este proyecto serán clase H2, sobresaldrán de la carretera entre 18 y 20 mm.

Una vez instalado, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en sentido de la marcha serán clase HD2, 320 mm a lo largo de 230 mm de ancho.

Se emplearán captafaros, en cuanto a su visibilidad, de clase PRP 1 en cuanto requisitos fotométricos y de clase NCR 1 respecto a los colorímetros.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria y de clase R1 para la visibilidad nocturna.

Cumplirán el marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

4. EJECUCIÓN

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

4.1.- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

4.2.- Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc...) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

4.3.- Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

5. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1 Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes, incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

6.2 Control de procedencia de los materiales

Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Identificación

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, la siguiente información:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de captafaros que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de captafaro suministrado;
- Fecha de fabricación.
- Declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 702.4 de este Pliego.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de captafaro, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento captafaro que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los captafaros una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los captafaros retrorreflectantes suministrados a la obra, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña.

Toma de muestras

Sobre el material suministrado a la obra el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos a partir de la toma de muestras representativas de todo el acopio, formada por captafaros retrorreflectantes seleccionados aleatoriamente de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se tomarán, al menos, tres (3) unidades de cada tipo de captafaro, con independencia del tamaño de la obra.
- En aquellas obras que requieran el empleo de más de veinte mil (> 20 000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10 000) captafaros, o fracción, del mismo tipo.

Se tomarán dos (2) muestras con los criterios anteriores dedicándose una de ellas a la realización de ensayos y quedando la otra bajo la custodia del Director de las Obras, con el fin de poder efectuar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los captafaros, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 5.3 de la norma UNE-EN 1463-1 (Visibilidad nocturna), tanto sobre requisitos fotométricos, como sobre requisitos colorimétricos. Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

6.3.- Control de la puesta en obra

Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten cualquier tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Condiciones de instalación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Fabricante y designación de la marca comercial del captafaro.
- Referencia de los lotes de los captafaros instalados.
- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características, de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación utilizados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación que, a juicio del Contratista, pudieran incidir en las características y durabilidad de los captafaros.

Toma de muestras

Diariamente, durante la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se tomarán tres (3) unidades por tipo con el fin de verificar que se corresponden con los suministrados y acopiados en la obra.

Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se llevarán a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los captafaros instalados se corresponde con la incluida en el correspondiente parte de obra y con la de los materiales suministrados y acopiados.

6.4.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros retrorreflectantes que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros retrorreflectantes utilizados de un mismo tipo.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características y las especificaciones que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

7.1.- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.

7.2.- Puesta en obra

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4.

7.3.- Unidad terminada

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 de este artículo.

8. PERÍODO DE GARANTÍA

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía superiores, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc...

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

9. MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

Artículo 24.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 07.03.06 ud Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retroreflectancia clase RA3, totalmente colocado**
- 07.03.24 ud Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.**
- 07.03.02 ud Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.**
- 07.03.02 ud Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.**

1 DEFINICIÓN

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 ó R2

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
- R3: dispositivos de cristal biconvexo

3. MATERIALES

3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas,

todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características del material más adecuado a emplear como sustrato, el tipo de material retrorreflectante a utilizar y el procedimiento de fijación al soporte (calzada o estructura). Fijará, además, el número y color de caras retrorreflectantes, el color del elemento de balizamiento y la clase de retrorreflexión (clase RA1, RA2 ó RA3), del material retrorreflectante

3.2.- Sustrato (zona no retrorreflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899- 3.

Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

3.3 Dispositivos retrorreflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

3.4 Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

3.5 Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento número 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija el cumplimiento de otras especificaciones técnicas, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el mercado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.

TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS	6.3.1

No se admitirán las siguientes clases:

- Clase WL0 para la presión de viento.
- Clase DH0 para la resistencia al impacto.

703.5 EJECUCIÓN

5.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

5.2 Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

5.3 Replanteo

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

5.4 Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

7 CONTROL DE CALIDAD

7.1 Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

7.2 Control de procedencia de los materiales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo deretroreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 703.3. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

Tabla 703.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA (S) (*)
2 a 8	2
9 a 18	3
19 a 32	4
33 a 50	5
51 a 72	6
73 a 98	7
más de 98	$(N/6)^{1/2}$ (*)

(*) Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

7.3 Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

7.4 Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

8.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

8.2 Unidad terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

9 PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

10 MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

La eliminación de los elementos de balizamiento instalados se abonará por número de unidades realmente eliminadas.

Artículo 25.- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- | | | |
|------------------|------------|---|
| 07.04.06 | m | Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera) |
| 07.04.08 | m | Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera) |
| 07.04.10 | m | Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera) |
| N01.20.01 | ud. | Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga |

y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.

1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

2. TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

3. MATERIALES

3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

3.2.- Barreras y pretilos

Las barreras de seguridad y los pretilos podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

3.3.-Otros sistemas de contención

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretilos. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretilos, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Proyecto. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

3.4.- Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilas de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretilas con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Para los pretilas, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos —tanto obras de paso como coronaciones de muros— sobre los que se vayan a sustentar esos pretilas. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretilas que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superadas satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretilos se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretilos con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

4. EJECUCIÓN

4.1.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilos o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

4.2.- Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresamente indique otro terreno, el prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretilos o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

4.3.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

4.4.- Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

5. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretil o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

6.2.- Control de procedencia de los materiales

6.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del

Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

6.2.2 Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del mercado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).

- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos.
- Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existente.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

6.3.- Control de calidad de los materiales

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

6.4.- Control de la puesta en obra

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

8. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (< 12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretilas, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

9. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará aplicando a los metros correctamente colocados en obra el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye todos los materiales necesarios (barrera, poste, separadores y eventuales amortiguadores, chapas y pernos de anclaje en abatimientos, captafaros, tornillería y cualquier otro necesario), cimentación (bien sea hincada, bien con dado o zuncho de hormigón), y cualquier otro elemento u operación precisos para la correcta terminación, con todos los medios necesarios.

En el precio de barrera están incluidas las partes proporcionales de terminales de cola de pez o de otro tipo, excepto como se ha indicado más arriba, las puestas a tierra en abatimientos, que se abonarán al mismo precio que la barrera a la que se apliquen.

No variará el precio sea cual sea el tipo de poste empleado, ni tampoco si en vez de la hinca se han de fijar mediante zuncho, anclajes a obras de fábrica, perforación o cualquier otro.

El metro de banda metálica, tanto en tramo ordinario como en curvas o elementos singulares (terminales, por ejemplo), se entenderá neto, es decir, será de abono la longitud de margen de calzada protegida y no el número de elementos de barrera por la longitud de cada uno. Se deducen por tanto los solapos entre tramos.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras no son objeto de abono diferenciado, aplicándose los mismos precios que para la barrera general a la que sirven.

En el caso de tenerse que implantar la barrera con zuncho o dado de hormigón o cualquier otro sistema de fijación diferente de la hinca, eso no justificará variación alguna en los precios.

Las protecciones para motociclistas se medirán por metros de barrera defendida, abonándose al precio establecido en el cuadro número 1 que comprende todos los materiales, mano de obra y operaciones para su montaje, así como eventuales adaptaciones de la barrera bionda o sus soportes, que no variarán su precio por la implantación de este aditamento.

El contratista vendrá obligado a su mantenimiento en perfectas condiciones de mantenimiento, así como a su reposición en caso de desaparición o inutilización por deterioro excesivo a juicio de la Dirección de obra. Todo ello no será objeto de abono independiente, considerándose incluido en los precios.

En particular se entiende incluido en los precios la renovación y consumos de las fuentes de energía para elementos luminosos y la sucesivas ocultaciones y exhibiciones de la señalización, aun cuando sea varias veces en la misma jornada.

Tampoco son objeto de abono los traslados o las ocultaciones y exhibiciones, totales o parciales, de una vez o repetidas, en elementos de señalización o balizamiento existentes en la carretera.

Para el resto de los elementos en desvíos de carreteras, para los desvíos de caminos en su totalidad, o para la circulación interior de la obra, se establece un precio único que cubre la totalidad de los medios humanos y

materiales para la señalización de la obra en todos los tajos y durante toda la duración de los trabajos, incluso reposiciones y manipulaciones.

Se abonará al precio que para la unidad global se fija para toda la obra espacial y temporalmente.

La medición y abono de la parte del precio a abonar hasta la recepción se hará según coeficientes obtenidos por cociente entre la parte de la obra ejecutada y acreditada hasta la correspondiente certificación como dividendo, y la total a ejecutar estimada en Proyecto como divisor, redondeado a origen con dos decimales y deducido el coeficiente de la anterior certificación.

Si de una parte de obra se ejecutara menos cantidad por las incidencias que puedan surgir, se completará hasta el porcentaje antes señalado del noventa y cinco por ciento (95%) en la última certificación ordinaria. Si por el contrario se produjeran excesos, en ningún caso se sobrepasará dicho tanto por ciento, noventa y cinco, ni el cinco restante en la liquidación.

Si durante algún período mensual se hubiera producido una manifiesta negligencia en las medidas de señalización por parte del Contratista, y previa admonición en el Libro de Órdenes, no será abonada en la Certificación la fracción de la correspondiente unidad, ni, por supuesto, será resarcido en las ulteriores.

El precio incluye las medidas a adoptar para la totalidad de la obra, hasta el cumplimiento del período de garantía.

Vendrá igualmente obligado el Contratista a disponer medios distintos o adicionales a los indicados cuando así lo ordene el Director de las obras, no siendo ello objeto de abono ni causa de reclamación ni indemnización.

El Contratista no tendrá variación de este precio por modificación o intensificación de los medios necesarios, bien sea por cambio de normativa o por indicación de la Dirección de obra o de agentes externos con autoridad para ello, ni tampoco por la existencia eventual de modificaciones de obra, cualquiera que sea el adicional, ni por la variación del plazo de ejecución de la obra.

Los precios incluyen no sólo materiales, sino también la mano de obra precisa para señalización y regulación del tráfico, incluso personal para manejo de señales tipo TM1, TM2, TM3, o similares, comprobación del mantenimiento en condiciones adecuadas de la señalización en días feriados, vacaciones y horas nocturnas, barrera de seguridad tipo TD-1 y toda la pintura necesaria para la señalización horizontal de la señalización de los desvíos.

Artículo 26.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA PROVISIONAL DE LAS OBRAS Y DE LOS DESVÍOS DE TRÁFICO

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

PA-PIT-002a ud PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)

En el anejo correspondiente de la Memoria se ha descrito y valorado la solución propuesta al tráfico para la ejecución de las obras. En ella se incluyen las operaciones de señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras, además del desvío de tráfico necesarios.

La señalización de las obras se ajustará a lo establecido en la Norma 8.3.IC y Ley y Reglamento de Tráfico, con las modificaciones legalmente establecidas, así como a la Orden Circular sobre señalización de obras móviles.

Las señales serán metálicas, reflectantes, y verificarán lo establecido en el PG-3, artículo 701. El fondo será amarillo en todas ellas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará de acuerdo con la partida alzada de abono íntegro de medidas adoptadas para la señalización, balizamiento y defensas, al precio que figura en los cuadros de precios. Mediante esta partida alzada se abona además de toda de la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijadas en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de las Obras estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obra en la Dirección General de Carreteras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

Artículo 27.- PLANTACIONES

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 08.01 m3 Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.**
- N08.23 ud Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.**

1. DEFINICIÓN

El presente artículo tiene por objeto la definición de los materiales y el modo de procedimiento de las distintas técnicas descritas en el Proyecto para la ejecución de las plantaciones; así como el

establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas técnicas, en taludes, enlaces y demás zonas afectadas por la construcción de la carretera.

Las especificaciones incluidas en el presente artículo están basadas en las "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones" (MOPU, 1984) y en el "Manual de plantaciones en el entorno de la carretera" (MOPT, 1992), documentos que regulan este tipo de actuaciones en la red viaria.

2. MATERIALES

2.1.- Condiciones de carácter general

2.1.1.- Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las hidrosiembras y plantaciones de este Proyecto, deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a las indicaciones de los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de las obras.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en el que el Contratista tiene la obligación de:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables, conforme a las especificaciones que constan en el presente Pliego.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para rechazar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones necesarias.

2.1.2.- Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

2.1.3.- Inspección y ensayos

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, almacenes, etc., donde se encuentren los materiales, así como la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones que el Contratista contrae de subsanar o reponer si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y en las pruebas de recepción.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de pruebas sobre los distintos trabajos realizados por el Contratista para verificar la efectividad de dichas operaciones.

2.1.4.- Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

No obstante, la sustitución de especies a emplear en las hidrosiembras y plantaciones será siempre sometida a riguroso estudio por parte de la Dirección de la Obra.

Para las especies de herbáceas a emplear en estado de semilla en las hidrosiembras, se deja a criterio de la Dirección de la Obra la posible sustitución de especies, para lo cual podrá tener en cuenta para las especies sustituidas las siguientes consideraciones:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.

- No suponer riesgo alguno para las comunidades herbáceas locales, en el sentido de constituir competidores alóctonos capaces de prosperar más allá de la mera provisión de una primera cubierta vegetal a las superficies sembradas, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades de herbáceas del entorno.

2.1.5.- Reposición de marras

Si las marras producidas en las hidrosiembras y plantaciones superasen alguno de los siguientes porcentajes, se procederá a la reposición total de las marras: Plantaciones 10%

La medición de estas marras se realizará por técnicos especializados, de la forma siguiente: Se contarán realmente las marras producidas, al menos, en las siguientes ocasiones: al cabo de 6 meses de la plantación; a los once meses de la plantación; un mes antes de la conclusión del periodo de garantía de la obra. Si el plazo de garantía fuera igual o superior a dos años, se efectuaría otro conteo a la mitad de ese periodo de garantía en el supuesto de que hubieran transcurrido más de seis meses desde el último recuento realizado.

Dicho conteo se realizará por tramos de modo que, si en uno determinado se superase el umbral, aunque en el conjunto de la obra se diluya esa anomalía, deberá repetirse el tratamiento de esa zona concreta. Los tramos en cuestión serán los siguientes:

- Cada una de las partes en terraplén en cada una de las márgenes.
- Cada una de las isletas de cada enlace.
- Cada terraplén de aproximación a enlace.

Si el momento del recuento coincidiera con un período de inactividad biológica de la planta, se realizará una verificación adicional al comienzo de su nuevo ciclo de actividad.

La Dirección de Obra verificará mediante su Programa de Vigilancia Ambiental la veracidad de las estimaciones de marras y su correcta reposición.

En el supuesto de precisarse su reposición de marras, se prolongarán las inspecciones y comprobaciones durante otro año, permaneciendo las obligaciones del Contratista en cuanto a mantenimiento de la plantación y a exigencia de reposiciones en su caso.

No habrá límite porcentual superior para la reposición de las marras, llegando al arranque y repetición de la totalidad de los trabajos de siembra o hidrosiembra y de plantación en cada zona en que las marras excedan del cincuenta por ciento (50%).

2.2. Condiciones de carácter específico

2.2.1.- Materiales para plantaciones

2.2.1.1. Agua

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de plantación o siembra, así como en los necesarios riegos de conservación, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 °C debe ser menos de 0,75 mmohs/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 1,5 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄=) debe ser menor de 0,6 g/l, el de cloruros (Cl⁻), debe estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar de 2 mg/l.
- No debe contener sustancias de carácter reductor que puedan proceder de vertidos de industrias en cursos naturales de agua o en acequias de riego como el bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- No debe contener ninguna otra sustancia contaminante.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite del Escherichia coli en 1 cm³, es 10.

La actividad relativa del Na⁺, en las reacciones de cambio del suelo, definido por:

$$SAR = Na^+ / \sqrt{(Ca^{++} + Mg^{++})} / 2$$

no debe superar a 26 uds.

El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.

Se distinguen los siguientes casos:

- Si $(Na^+ - 0,60 Cl) < 0$, entonces $K = 2,06 / Cl$.
- Si $(Na^+ - 0,60 Cl) > 0$, entonces $K = 6,62 / (Na^+ + 2,6 Cl)$.
- Si $(Na^+ - 0,60 Cl - 0,48 (SO_4)^{=}) > 0$, entonces $K = 0,662 / (Na^{++} + 0,32 Cl - 0,43 (SO_4)^{=})$.

El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: $CSR = [CO_3^{=} + HCO_3^-] - [Ca^{++} + Mg^{++}]$, expresándose los iones en miliequivalentes cada litro, debe ser menor de 2,5 meq/l.

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, el Director de Obra podrá exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

2.2.1.2. Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Será procedente de la explanación y se distribuirá sobre el terreno definitivo con un espesor mínimo de 20 cm, habiendo sido previamente fertilizada.

Si para el uso definitivo se utiliza la tierra vegetal de la excavación se fertilizará con estiércol en la proporción de 20 kg por m³ de tierra y con abono mineral en la proporción de 0,5 kg por m³ de tierra.

El conjunto tierra vegetal - estiércol se conservará hasta su distribución en forma apretada y húmeda.

Si la tierra vegetal no procede de la explanación, habrá de cumplir las siguientes condiciones:

La dosificación granulométrica será la siguiente:

Arena	25 al 60 %
Limo	25 al 40 %
Arcilla	5 al 25 %
Materia orgánica	superior al 4 %

Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm).

El pH estará comprendido entre seis y siete y medio (6 y 7,5).

Como base para la creación de tierra vegetal, se pueden utilizar los siguientes grupos de tierra:

- Tierras que son objeto de cultivo, o lo han sido en época reciente. La profundidad de la capa de cabeza a almacenar es de veinte a treinta centímetros (20 a 30 cm).
- Tierras incultas (sin cultivar), pero con vegetación espontánea apreciable. Se toma la tierra de cabeza hasta una profundidad de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm).

2.2.1.3. Abonos minerales

Son productos químicos comerciales, adquiridos ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía, y que no se encuentran alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes y deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Abonos minerales complejos: Para la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas es necesario la presencia en el suelo de los tres microelementos esenciales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), así como pequeñas cantidades de microelementos. Los abonos minerales complejos son los que contienen al menos dos de estos elementos y su fabricación se efectúa mediante reacciones químicas reguladas por las proporciones relativas de los elementos fertilizantes que en ellos participan.

Es conveniente, para que el Nitrógeno no sea arrastrado y lavado con las lluvias (lixiviación), que este elemento sea liberado lentamente, por lo que debe estar en forma nítrica y amoniacal.

Los abonos se definen por una fórmula x-y-z, donde:

- x = contenido porcentual en nitrógeno total.
- y = contenido porcentual de pentóxido de difósforo (P₂O₅) total.
- z = contenido porcentual de potasa anhidra, óxido de dipotasio (K₂O) total.

En este proyecto se propone en principio el empleo de abono complejo del tipo 15-15-15, que contiene un 15 por ciento (15%) de nitrógeno total, tanto nítrico como amoniacal, un quince por ciento (15%) de anhídrido fosfórico (P₂O₅) y un quince por ciento (15%) de potasa anhidra K₂O, todos ellos solubles en agua.

No obstante, el Director de la obra podrá cambiar el tipo de abono sin que ello suponga justificación para un cambio del precio de las diferentes unidades en que intervenga como material constituyente.

Podrá imponerse para los abonos el que se trate de productos de liberación lenta, incluso superior al año.

2.2.1.4. Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol

El estiércol es el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

Será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C) y superior a veinticinco grados centígrados (25 °C).

La composición media del estiércol será con error inferior al diez por ciento (10%) en términos relativos de:

• Nitrógeno	3,50%
• Fosfórico	0,55%
• Potasa	0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbica (650 kg/m³).

No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24 h) desde que se transportó a pie de obra.

- Compost

Procedente de la fermentación de restos vegetales o de la fracción orgánica de las basuras de población, tratadas industrialmente. Su contenido en materia orgánica será superior al 40%, y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15%).

- Mantillo

Procedente de estiércol o de compost. Será de color oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

2.2.1.5. Plantas

Se entiende por planta en un Proyecto de este tipo toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se denomina porte.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los 5 metros (5 m).

- Mata o matorral. Arbusto de altura adulta inferior a un metro (1 m).

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado, aunque siempre será preferible que el Contratista establezca su propio vivero en obra.

Las plantas responderán morfológicamente a las características generales de la especie cultivada y variedad botánica elegida. Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación. Igualmente deberán ir provistas del pasaporte fitosanitario.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades botánicas señaladas en el Anejo nº 16 del Proyecto y en este Pliego, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante indicadas en ellos.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer rápidamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural. Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. Esta será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta se encontrará bien conformada, y su desarrollo estará en consonancia con la altura. Los fustes serán derechos, y no presentarán torceduras por abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas existirá un equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón de la edad del ejemplar, presentando de forma ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas que no cumplan los requisitos anteriores, y cuando se den las siguientes circunstancias:

- Que puedan ser portadoras o sufran plagas o enfermedades en cualquiera de sus órganos o en su madera.
- Que puedan ser propagadoras de la plaga conocida como fuego bacteriano.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, bien por tratamientos especiales o bien por otras causas.
- Que durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el embalaje adecuado.
- Que presenten daños en sus órganos.
- Que estén viciadas por exceso de riego.

- Que presenten defectos de constitución o de crecimiento.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas transportadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y, en todo caso, las plantas estarán convenientemente protegidas.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo esta con la suficiente humedad.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Dentro de cada grupo de plantas a efecto de determinación del precio, el Director de la obra podrá variar la proporción de las diferentes especies, incluso suprimiendo alguno e introduciendo alguna nueva, sin que ello dé lugar a reclamación alguna del Contratista ni sirva para la introducción de precios nuevos ni para modificar los vigentes.

2.2.2. Materiales de técnicas especiales

2.2.2.1. Tutores y vientos

Se entiende por tutores, aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio.

Los tutores serán de madera, y su longitud debe ser aproximadamente la del fuste del plantón a sujetar, aumentada en la profundidad a que se debe clavar. Deben hincarse en el terreno natural (por debajo de la tierra de relleno del hoyo), en una profundidad de al menos treinta centímetros.

Las maderas utilizadas, en la construcción de tutores, deben resistir la putrefacción, y estarán exentas de irregularidades.

Las ataduras que deban realizarse entre los tutores y las plantas llevarán materiales de protección, para no producir heridas a las plantas.

Los tutores se emplearán para todos los árboles de 6-8 y 10-12 cm de circunferencia, así como para las especies arbustivas.

En el caso de los árboles se podrán sustituir o complementar, según las instrucciones de la Dirección de obra, los tutores por tres tensores con ángulos de 120º y fijados al terreno mediante estacas de madera de 3 x 3 x 30 cm.

Los vientos serán en general de alambre, cada uno de una longitud aproximada a la altura del árbol a sujetar. Los materiales y secciones de dichos tirantes serán los adecuados para poder resistir en cada caso las tensiones a que estarán sometidas por el peso del árbol y la fuerza del viento. Previa justificación, los tirantes podrán ser de cuerda.

Cada planta se fijará con 3 vientos. En todo caso se tensarán periódicamente, para que cumplan su fin.

Las ataduras que deban realizarse entre los vientos y las plantas llevarán materiales de protección, para no producir heridas a las plantas.

2.2.2.2. Protectores

Esta técnica consiste en la instalación de un protector de plástico que evita la pérdida de las plantas por el ataque del ganado o la fauna silvestre; además proporciona unas condiciones microclimáticas (fundamentalmente temperaturas más constantes, humedad ambiental, protección contra vientos, etc.) que favorecen el establecimiento y desarrollo de los vegetales. Esta prevista su utilización en las zonas donde el paso de ganado o fauna herbívora haga peligrar las plantaciones.

Los protectores tendrán las siguientes características:

- Para árboles sus dimensiones serán de 120 cm de altura y 10 x 10 cm de sección, siendo el material de polipropileno extruído tratado anti-UV.
- Para arbustos de 0,5 a 0,7 m sus dimensiones serán de 70 cm de altura y de 23 cm de perímetro de sección, siendo el material de malla plástica.

- Para arbustos de 0,3 a 0,5 m y para árboles de 1 ó 2 savias se aplicarán protectores de 50 cm de altura y de 23 cm de perímetro de sección, de malla plástica.

2.2.3.- Productos de adición

En las plantaciones, tanto siembras o hidrosiembras como de elementos aislados, podrán incorporarse de ordenarlo la Dirección de obra otros productos de la índole de los siguientes:

- Compuestos orgánicos, tipo Bigor – Humus o similar.
- Compuestos de microorganismos latentes, enzimas y bacterias del género Nitrobacter, tipo BIOSTAC o similar.
- Compuestos de extractos vegetales naturales a base de citoquininas, auxinas, fitohormonas, fitogibelerinas, etc., del tipo Bior especial (Bior + Micor + Bianat + Migral) o similar.
- Gel polímero hidroabsorbente.

La incorporación de estos productos, sea cual sea la dotación, no modificará los precios de aplicación para el abono de las unidades de obra.

2.2.4. Materiales no especificados

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en las disposiciones antes mencionadas deberán cumplir aquellas para las que la práctica y el uso han determinado su aceptación en las buenas formas de construcción.

3. EJECUCIÓN DE OBRAS

3.1 Condiciones generales

Tanto plantaciones como siembras se ejecutarán en la primera temporada hábil (primavera u otoño) compatible con el desarrollo de las obras generales.

Todas las obras se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo un orden predeterminado, si bien este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje previa comunicación a la Dirección de Obra.

3.2. Plantaciones

3.2.1. Precauciones previas a la plantación

Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o con cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban con cepellón cubierto con material impermeable (maceta de plástico, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos diez centímetros (10 cm) de espesor, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C) no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua, o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Capa filtrante

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación. Siempre se tendrá en cuenta que si el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera

que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

3.2.2. Preparación del suelo

Primeramente se procederá a la preparación del suelo.

De ser necesario se procederá al extendido de tierra vegetal.

Esta preparación se realizará con la antelación debida y suficiente para que la tierra se airee previamente a la ejecución de la plantación.

La preparación consistirá en un desbroce y limpieza, pero si el terreno no es adecuado se procederá a un desfonde del suelo, hasta al menos cincuenta centímetros (50 cm) de profundidad, que rompa la compacidad y airee la tierra, pero sin voltearla.

El desfonde se efectuará con un subsolador, actuando sobre el suelo lo más seco posible. Se procurará efectuarlo en Otoño o Primavera, con considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar.

Con posterioridad al desfonde se llevará a cabo el laboreo, con mullido y limpieza (piedras, raíces, malas plantas, etc.), actuando sobre los 25-30 cm superiores.

3.2.3. Replanteo

El replanteo de hoyos y zanjas se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles y arbustos.

Todos aquellos replanteos que se presenten al comienzo de los trabajos, se efectuarán siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

3.2.4 Apertura de hoyos

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones que permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

Los orificios para la plantación definitiva deberán permanecer abiertos por lo menos durante tres (3) semanas antes de la ubicación de las plantas en el hoyo, para permitir la ventilación y la desintegración del terreno debida a los agentes atmosféricos.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con las presentes prescripciones.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Cuando se abran los orificios, la tierra vegetal se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.

La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así su consistencia es menor.

Si en alguno de los horizontes de terreno aparecieran tierras de mala calidad, impropias para el relleno del hoyo, será necesario su transporte a vertedero.

Los volúmenes mínimos de los hoyos de plantación serán los siguientes:

- Platas y arbustos : 0,4 x 0,4 x 0,4 m.
- Árboles y olivos: 0,8 x 0,8 x 0,8 m.

Cuando la planta tenga cepellón, deberá existir un espacio libre de veinticinco centímetros (25 cm) en todo el perímetro de aquel.

Cuando las raíces de los árboles estén al descubierto (raíz desnuda), el espacio libre debe ser el mismo con respecto a las raíces en posición natural, no curvada, contraídas o podadas.

3.2.5. Incorporación de abonos

Los abonos locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se harán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación, y la cantidad variará según el tipo de planta a la que se

suministre. Sobre esta aplicación, y antes de colocar el ejemplar, se añadirá una capa de tierra de unos diez centímetros (10 cm) de espesor.

Las dosis a aplicar estarán en función del tamaño del hoyo, siendo las siguientes en lo relativo al abono mineral, en el que se incluyen además los productos con las funciones del compuesto orgánico Bigor-Humus o similar, y del BIOSTAC o similar:

- Matas y arbustos 500 g
- Árboles y olivos 1.000 g

Se aportará igualmente abono orgánico, en forma de estiércol, y con las dotaciones siguientes en función del tipo de planta:

- Matas y arbustos 2 kg
- Árboles y olivos 4 kg

3.2.6. Relleno de hoyos de plantación

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación, de forma que la capa de tierra llegue hasta diez centímetros (10 cm) por debajo del extremo inferior a la raíz y sobre el abono mineral u orgánico.
- Capa superior con la tierra del subsuelo mezclada al cincuenta por ciento (50 %) con tierra vegetal.

3.2.7. Operaciones de plantación

Durante la preparación de la planta se cuidará de que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de Obra.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número

posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El relleno del resto del hoyo se realizará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída del hoyo fertilizada adecuadamente.

Si las plantas se sirven en macetas o tiestos, se romperán estos en el mismo momento de efectuar la plantación, y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

Las plantas con cepellón de escayola se introducirán en los hoyos debidamente preparados. A continuación se sacará el yeso del hoyo, con mucho cuidado de no dañar el cepellón. Seguidamente, se rellenará el hoyo hasta la mitad apretando la tierra por tongadas, de manera uniforme y teniendo cuidado de que el cepellón no sufra en su integridad. Se efectuará un riego y seguidamente se completará el relleno del hoyo.

El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. En los ejemplares de gran tamaño o desarrollo se seguirá uno de los sistemas conocidos (envoltura de yeso, escayola, madera, etc.) y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos). La Dirección de Obras determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se cuidará de no deshacer el cepellón que rodea a las raíces.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

Una vez efectuada la plantación, se añadirán alrededor de la planta de dos a cuatro (2 a 4) kilogramos de estiércol, según el tipo de ejemplar, enterrándolo y mezclándolo someramente con la tierra.

Igualmente, una vez plantada se dará un primer riego, con las dotaciones indicadas en el punto correspondiente de este Pliego.

A este primer riego se añadirán, para los árboles, 250 g de BIOSTAC, o bien 120 cc de Bior especial y 5 cc de encimas y bacterias del género Nitrobacter. Para el resto de plantas estas cantidades se reducirán a la quinta parte.

La poda después de la plantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Inmediatamente después de efectuada la plantación, se cubrirá la superficie de la zona que se ha rellenado y una superficie adyacente de treinta centímetros (30 cm) con una capa de cinco a diez centímetros (5 a 10 cm) de tierra vegetal que se protegerá adecuadamente contra el viento.

Salvo indicación expresa en contra, los árboles deberán situarse alejados entre seis (6) y diez (10) metros de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse con la proximidad de las raíces.

3.2.8. Tutores, vientos y protectores

Todos los árboles o arbustos se soportarán por uno de los métodos siguientes, que pueden ser concurrentes, o según disponga el Ingeniero Director.

Se hincan una fuerte estaca al menos setenta y cinco centímetros (75 cm) en el terreno, por debajo de la tierra removida del hoyo, a menos de medio metro (0,50 m) de la planta, en el lado de barlovento. Se conecta la planta a esta estaca en un punto entre la mitad y las tres cuartas partes de su altura sobre el nivel del terreno mediante una atadura de material adecuado. Se utiliza una almohadilla, manguera de caucho viejo, correa o material análogo aprobado, para que la abrasión o el roce no produzcan daños a la planta.

Se colocan en el árbol o arbustos vientos o tirantes a intervalos aproximados de 120 grados (120°) en planta y cuarenta y cinco grados (45°) en alzado, con alambre de resistencia suficiente, y se atan a estaquillas hincadas setenta y cinco centímetros (75 cm) en terreno firme, fuera de la zona excavada. La planta se protege por medio de una almohadilla que se sujetará fuertemente, con no menos de tres (3) listones de madera de dos centímetros (2 cm). Se deben tensar periódicamente clavando más la estaca.

Cuando a la planta que se vaya a plantar requiera la utilización de protector plástico, el tutor se colocará siempre después de la plantación.

El proceso de montaje es el siguiente:

- Una vez colocada la planta en el hoyo y relleno el hoyo, se coloca el protector, que viene en una pieza predoblada, alrededor de la planta.
- A continuación se cierra y se fija al suelo con un tutor apropiado.

En el caso de que aparezcan ramas que impidan cerrar el protector, se doblarán con cuidado hacia arriba, para que salgan por la abertura superior. En el caso de que eso no sea posible, se cortarán las ramas que molesten.

3.2.9. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse en lo posible durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de Diciembre, Enero y parte de Febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos

suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En el emplazamiento de esta obra es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de Febrero a Marzo.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director de Obra.

4. CUIDADOS CULTURALES DE LAS PLANTACIONES

Las tareas de mantenimiento previstas son la conservación de las plantas. Se establece un precio que comprende tanto los trabajos de conservación, incluso abonados y tratamientos fitosanitarios, y los riegos.

4.1. Conservación de las plantas

Dentro de la conservación de las plantas se consideran los trabajos siguientes:

- Mantenimiento de la funcionalidad de los tutores y de la verticalidad de las plantas.
- Mantenimiento de los alcorques en estado funcional.
- Eliminación de ramas muertas o deterioradas.
- Vigilancia de las plantaciones cuando ocurran condiciones climáticas especiales (vientos fuertes, precipitaciones excepcionales, etc.) así como su estado general, plagas, problemas nutricionales, u otros factores que pudieran hacer peligrar las plantaciones.

Estas operaciones requerirán la vigilancia periódica de las zonas restauradas o, en el caso de incidencias especiales que, a juicio de la Dirección de Obra, exijan un control intensivo (fuertes lluvias, vientos o circunstancias meteorológicas anormales.)

Con el fin de eliminar la vegetación herbácea que pueda surgir y que entraría en competencia con los árboles y arbustos al restarle agua y elementos nutritivos, es preciso realizar las labores de binas y escardas principalmente en primavera, estimándose dos labores por temporada. Se aprovechará igualmente para mantener la forma de los alcorques.

Las podas se realizarán siempre en la época adecuada atendiendo a las características de cada planta y a la forma que quiera darse a la planta adulta, con un tratamiento por temporada.

Con el fin de mantener derechos y en equilibrio determinados árboles y arbustos, se les acoplarán tutores o vientos, según los casos, debiendo ser tensados periódicamente para que cumplan su misión.

Se abonarán los árboles con abono mineral del tipo indicado en el punto 901.2.2.1.3 del presente Pliego, y con dotación de 50 g/unidad en las matas y arbustos y de 100 g/unidad en los árboles. Igualmente se efectuará un tratamiento fitosanitario en cada temporada durante el periodo de garantía.

4.2. Riegos

Consiste en la adición de agua a las plantas. Además del riego que se realizará en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de las plantas.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta sea plantada.

Cuando se rieguen las zonas sembradas, los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina. En caso de que el riego se efectúe con camiones cisternas, éstas se presentarán a la obra con el total de su capacidad llena de agua. En cuanto al riego, el acceso a todas las zonas que habrá que regar debe quedar posibilitado por la red de caminos de acceso.

Se prestará especial precaución para no afectar con los movimientos de las mangueras a las plantaciones y siembras, por lo que en la operación participarán al menos dos operarios.

Los riegos se realizarán por medio de camión cisterna y se aplicarán con manguera, prestando especial precaución, para prevenir la formación de regueros y el arrastre de materiales. Se hace imprescindible extremar las precauciones, por lo que se recomienda que, al menos durante los primeros riegos, esté presente la Dirección de las Obras.

Se aplicará un total de trece riegos, correspondiendo el primero al de plantación. Los doce siguientes se realizarán dentro del periodo de ejecución y garantía, durante los meses estivales y siempre que las condiciones climáticas así lo requieran. Estarán espaciados al menos un mes. Se vigilará que los alcorques permanecen siempre en buen estado, para garantizar que el agua es retenida y que puede ser beneficiada por las plantas.

4.3. Conservación hasta finalizar el período de garantía

El trabajo de conservación consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con ella hasta que finalice el período de garantía. Todo ello completo y de estricto acuerdo con este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas y los Planos correspondientes.

La conservación comprende los riegos, las rozas y los demás trabajos necesarios para mantener las plantaciones y las hidrosiembras en perfectas condiciones.

El Contratista tendrá a su cargo, hasta que finalice el período de garantía de las obras, el riego de plantaciones. Este se hará de tal forma que el agua no efectúe un lavado de las tierras y suelos, ni por escorrentía ni por infiltración, y se efectuará en las primeras o últimas horas del día (especialmente en las épocas calurosas). Los riegos y sus características son los definidos en el capítulo 901.5.2 de este Pliego.

Los arbustos, árboles y plantas en general que en el transporte o durante las operaciones de plantación hayan sufrido daños, así como los que se comprueben defectuosos, serán sustituidos a cargo del Contratista.

Durante el plazo de ejecución de las obras y el período de garantía, las marras (planta fallida) que se originen por cualquier causa serán repuestas por el Contratista, corriendo él mismo con los gastos que origine dicha reposición. La proporción de marras admitidas se detalla en el apartado correspondiente a la reposición de marras del presente artículo.

4.4. Limpieza y acabado de las obras

El trabajo consiste en la limpieza y acabado final de las obras, de acuerdo con el presente Pliego y según lo ordenado por el Director de Obra, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias.

Las zonas hidrosebradas y plantadas se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar restos de obra y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las actuaciones contempladas en el presente artículo se medirán conforme a las distintas unidades de obra realmente ejecutadas y se abonarán de acuerdo a los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1. Dichos precios incluyen los materiales, maquinaria y todos los medios necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra.

En las plantaciones correspondientes a los diferentes ejemplares siempre está incluida la apertura del hoyo, el relleno de tierra vegetal mejorada con mantillo o turba, el abonado mineral y orgánico, el tratamiento fitosanitario, hasta diez riegos, la retirada a vertedero del material extraído y la reposición en caso de fallo, además del suministro de la propia planta.

Artículo 28.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Este artículo se refiere a las siguientes unidades del Cuadro de Precios nº 1:

- 10.03 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.**

1. DEFINICIÓN

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se pueden definir como residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluyendo los de obra menor y reparación domiciliaria.

La mayor parte de lo recogido como RCD se pueden considerar inertes. No obstante, hay que puntualizar que también pueden encontrarse mezclados determinados residuos peligrosos tales como amianto, fibras minerales o disolventes, los cuales deben ser separados de este flujo de residuos y gestionados de acuerdo con su naturaleza.

La correcta gestión de los RCD consiste en separar todos sus componentes no inertes, prestando especial atención a los residuos peligrosos y, posteriormente, recuperar al máximo los materiales aprovechables.

Las principales ventajas de esta práctica son las siguientes:

- Disminución de las actividades extractivas en canteras, debido a la sustitución de estos materiales por los reciclados.
- Disminución de las entradas en vertedero, alargando significativamente su vida útil.
- Posible obtención de ahorros en el transporte de residuos de la construcción y materias primas.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La reglamentación referente a la gestión de los residuos generados durante las labores de ejecución de las obras, la cual se ha considerado durante la redacción del presente proyecto, será de aplicación.

3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Generación

Los RCD son considerados corriente prioritaria de residuos por la Unión Europea y su importancia deriva de su elevado volumen de generación. Esta tipología de residuos constituye, generalmente, la que produce

las mayores cantidades a gestionar. Por tanto, y a diferencia de otros tipos de residuos, la mayor dificultad en la gestión de RCD radica más en las infraestructuras y espacio que se requiere, que en la peligrosidad de sus componentes.

Logística y transporte

Los residuos generados pasan, o bien directamente a instalación final de valorización y eliminación (planta de tratamiento y depósito controlado), o bien previamente a instalaciones de almacenamiento (estaciones de transferencia) y clasificación por razones de optimización del transporte.

En el ámbito puramente logístico, la Ley 5/2003 también establece una serie de requisitos:

- Una vez generados, los RCD deben ser recogidos y trasladados por transportistas de residuos autorizados. Estos son los responsables de trasladar los residuos del lugar de origen a las instalaciones autorizadas.
- Asimismo, el transportista de RCD no puede realizar el servicio de transporte de estos residuos si el productor no está en posesión de la licencia municipal de obras, o si no ha procedido a notificar al Ayuntamiento correspondiente la realización de las mismas, cuando la citada licencia no sea preceptiva.
- Los contenedores utilizados para su recogida en la vía pública y el transporte deben presentar en su exterior datos que permitan la identificación de la empresa responsable de su recogida.

En este proceso, el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón lleva a cabo las actuaciones de vigilancia y control de la gestión de RCD a través de las autorizaciones de gestores y transportistas de residuos no peligrosos y el registro de los gestores de residuos no peligrosos. Además realiza actividades de inspección a los gestores de estos residuos y para la detección de vertidos incontrolados.

Tratamiento

Posteriormente, en las plantas de tratamiento se clasifican y machacan los residuos, obteniéndose áridos de diferentes granulometrías. El objetivo del proceso aplicado es que los subproductos obtenidos cumplan los requisitos técnicos mínimos para ser empleados en los usos para los que son viables, técnica y económicamente: bases, rellenos, morteros y hormigones, jardinería, cubiertas y diversas aplicaciones deportivas. También entran en estas instalaciones RCD "limpios", como consecuencia de su adecuada separación previa en origen.

Éstos son RCD más fácilmente tratables de cara a la obtención de un subproducto de mayor calidad.

Los subproductos que se pueden recuperar del tratamiento de RCD se muestran en la tabla adjunta. Los subproductos obtenidos son de muy diversa tipología, y pueden ser aplicados a usos muy variados, tales como la construcción de carreteras o, simplemente, como material de relleno.

Gestión final

Los depósitos controlados son el destino final de aquellos RCD que, por sus características, no pueden ser valorizados. Éstos pueden proceder del lugar de generación de los mismos o de las diferentes plantas de almacenamiento, clasificación o machaqueo, si bien la normativa actual exige en todo caso tratamiento previo al vertido.

4. PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el R.D. 105/2008, el poseedor (quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos generados en la misma), por su parte, está obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición.

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, cuando no proceda a gestionarlos por si mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos (Art. 33 Ley10/1998). Mientras se encuentren en su poder deberá mantenerlos en condiciones de seguridad, higiene y evitando las mezclas.

Los residuos se destinarán preferentemente, y por este orden, a su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las unidades se realizará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del proyecto, que incluyen todas las operaciones descritas en este Pliego y las necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

Artículo 29. - UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos pudieran, no obstante, incorporarse a la obra a juicio del Director de obra, el Contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio

de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, igual al triple del porcentaje de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la cualidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje y en valor absoluto, salvo que expresamente se establezca otro criterio en el presente Pliego.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo el límite establecido será el valor mínimo fijado para las mismas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar, el límite establecido será el valor máximo definido para ellos.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas. El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el cien por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

Estas penalizaciones se aplicarán en caso de unidades cuyas propiedades no cumplan las especificaciones, aun cuando normativamente sean de aceptación inmediata (a título de ejemplo se tendrían los hormigones con resistencia estimada entre el 90 y el 100 % de la especificada). En estos casos las diferencias para obtener la cuantía de la deducción se determinarán igualmente con respecto a los valores de referencia especificados en el Pliego, y no con respecto a ese umbral de aceptación.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Artículo 30. - UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas que se citan o a las que se remite, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de obra.

Se abonarán al precio, señalado en el Cuadro nº 1 caso de estar incluidas en él o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la efectuada, o bien por poderse componer con varios precios incluidos para su conformidad por el Contratista, o se seguirá la tramitación correspondiente en su caso según la legislación de Contratos de las Administraciones Públicas.

Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA DE EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA
CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEMARCACIÓN,



Fdo.- Carlos Casas Nagore



Fdo.- Rafael López Guarga

DOCUMENTO IV

PRESUPUESTO

Mediciones

Medición auxiliar

Medición Auxiliar

Movimiento de tierras en ampliación Glorieta

Eje	P.K.	Desmonte			Terraplén		
		Area	Volumen		Area	Volumen	
			Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado
Ramal 2	90,00	1,81	9,05	9,05	-	-	-
Ramal 2	100,00	1,81	18,10	27,15	-	-	-
Ramal 2	110,00	1,46	16,35	43,50	-	-	-
Ramal 2	120,00	2,12	17,90	61,40	-	-	-
Ramal 2	130,00	-	10,60	72,00	2,02	10,10	10,10
Ramal 2	131,33	-	-	72,00	2,06	2,71	12,81
Ramal 0	140,00	-	-	72,00	-	-	12,81
Ramal 0	142,63	3,06	4,02	76,02	-	-	12,81
Ramal 0	150,00	1,03	15,07	91,10	0,02	0,07	12,88
Ramal 0	151,57	0,75	1,40	92,49	2,74	2,17	15,05
Ramal 0	160,00	-	3,16	95,65	5,80	36,00	51,04
Ramal 0	162,49	-	-	95,65	5,93	14,59	65,63
Ramal 0	170,00	-	-	95,65	8,86	55,56	121,19
Ramal 0	175,93	-	-	95,65	11,15	59,32	180,51
Ramal 0	-	-	-	95,65	10,89	54,45	234,96
Ramal 0	10,00	-	-	95,65	11,56	112,25	347,21
Ramal 0	13,90	-	-	95,65	13,20	48,28	395,49
Ramal 0	18,92	-	-	95,65	9,90	57,96	453,45
Ramal 0	20,00	-	-	95,65	5,15	8,14	461,59
Ramal 0	30,00	1,06	5,30	100,95	3,66	44,05	505,64
Ramal 3	-	-	-	100,95	4,21	21,05	526,69
Ramal 3	10,00	1,85	9,25	110,20	-	21,05	547,74
Ramal 3	20,00	2,45	21,50	131,70	-	-	547,74
Ramal 3	30,00	1,83	21,40	153,10	-	-	547,74
Ramal 3	40,00	2,40	21,15	174,25	-	-	547,74

Medición Auxiliar

Movimiento de tierras en Camino Agrícola

Eje	P.K.	Desmonte			Terraplén		
		Area	Volumen		Area	Volumen	
			Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado
Ramal 8	-		-	-	16,65	83,24	83,24
Ramal 8	10,00		-	-	6,68	116,64	199,88
Ramal 8	20,00		-	-	6,69	66,86	266,74
Ramal 8	30,00		-	-	6,86	67,75	334,49
Ramal 8	40,00		-	-	5,65	62,51	397,00
Ramal 8	50,00		-	-	3,95	47,96	444,95
Ramal 8	60,00		-	-	3,28	36,11	481,06
Ramal 8	70,00		-	-	3,09	31,83	512,89
Ramal 8	73,72	3,26	6,06	6,06	-	5,75	518,64

Medición general

Presupuesto parcial nº 1 EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición		
1.1	M2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Isleta central		1.275,000			1.275,000	
			Firme nuevo		1.311,000			1.311,000	
			Carriles abandonados		1.280,000			1.280,000	
			Carril-bici/ acera		657,000			657,000	
			Nuevas isletas						
			En isletas triangulares N-234						
			Zaragoza		74,000			74,000	
			Valencia		87,000			87,000	
			En isletas entrada Teruel						
			Central		295,000			295,000	
			Triangular		119,000			119,000	
								5.098,000	5.098,000
			Total m2:						
1.2	M	Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Isleta triangular grande		256,000			256,000	
			Isleta triangular pequeña		101,000			101,000	
			Lágrima		144,000			144,000	
								501,000	501,000
Total m:							501,000		
1.3	M2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Ampliación Glorieta		1.340,000			1.340,000	
			Camino Agrícola		595,000			595,000	
			Ampliación camino Dinópolis		165,710			165,710	
			Carril-bici		637,240			637,240	
			Acera		636,870			636,870	
								3.374,820	3.374,820
Total m2:							3.374,820		
1.4	M3	Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas , refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Según medición auxiliar						
			Por ampliación de glorieta		174,250			174,250	
			En camino agrícola		6,060			6,060	
					180,310	180,310			

Presupuesto parcial nº 1 EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m3	180,310	
1.5	M3	Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW		1.310,440		0,500	655,220	
		Zona S		676,570		0,500	338,285	
		Ampliación camino Dinópolis		165,710		0,270	44,742	
		Carril-bici		637,240		0,200	127,448	
		Acera		636,870		0,200	127,374	
						<u>1.293,069</u>	<u>1.293,069</u>	
						Total m3	1.293,069	
1.6	M3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobrecanchos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según medición auxiliar								
		Por ampliación de glorieta		547,740			547,740	
		En camino agrícola		518,640			518,640	
						<u>1.066,380</u>	<u>1.066,380</u>	
						Total m3	1.066,380	
1.7	M.	Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Existente		225,000			225,000	
						<u>225,000</u>	<u>225,000</u>	
						Total m.	225,000	
1.8	Ud	Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Balizas	30				30,000	
		Hitos vértice	2				2,000	
		Señales	20				20,000	
						<u>52,000</u>	<u>52,000</u>	
						Total ud	52,000	
1.9	Ud	Desmontaje de paneles existentes,incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Carteles	8				8,000	
						<u>8,000</u>	<u>8,000</u>	
						Total ud	8,000	

Presupuesto parcial nº 2 DRENAJE

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En cuneta Dinópolis		190,000	0,300	0,300	17,100	
							<u>17,100</u>	17,100
							Total m3:	17,100
2.2	M3	Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En cuneta Dinópolis		190,000	0,850	0,100	16,150	
							<u>16,150</u>	16,150
							Total m3:	16,150
2.3	M	Paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En camino agrícola		12,000			12,000	
							<u>12,000</u>	12,000
							Total m:	12,000

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1	M3	Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW		1.310,440		0,250	327,610	
		Zona S		676,570		0,250	169,143	
		Ampliación camino Dinópolis		165,710		0,200	33,142	
		Camino agrícola		325,780		0,200	65,156	
		Carril-bici		637,240		0,200	127,448	
		Acera peatonal		636,870		0,070	44,581	
							<u>767,080</u>	<u>767,080</u>
							Total m3	767,080
3.2	T	Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW	0,1	1.310,440	0,015		1,966	
		Zona S	0,1	676,570	0,015		1,015	
		Ampliación camino Dinópolis	0,1	165,710	0,015		0,249	
		Carril-bici	0,1	637,240	0,015		0,956	
							<u>4,186</u>	<u>4,186</u>
							Total t	4,186
3.3	T	Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW	0,1	1.310,440	0,007		0,917	
		Zona S	0,1	676,570	0,007		0,474	
							<u>1,391</u>	<u>1,391</u>
							Total t	1,391
3.4	T	Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW	0,1	1.310,440	0,007		0,917	
		Zona S	0,1	676,570	0,007		0,474	
		N-234						
		Direcc. Zaragoza	0,1	1.505,240	0,007		1,054	
		Direcc. Valencia	0,1	1.981,480	0,007		1,387	
		Resto zonas (i/ camino Dinópolis)	0,1	2.795,770	0,007		1,957	
							<u>5,789</u>	<u>5,789</u>
							Total t	5,789

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.5	T	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW		1.310,440	0,150	2,350	461,930	
		Zona S		676,570	0,150	2,350	238,491	
							700,421	700,421
							Total t:	700,421
3.6	T	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW		1.310,440	0,075	2,400	235,879	
		Zona S		676,570	0,075	2,400	121,783	
		Ampliación camino Dinópolis		165,710	0,050	2,400	19,885	
							377,547	377,547
							Total t:	377,547
3.7	T	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Carril-bici								
				637,240	0,050	2,400	76,469	
							76,469	76,469
							Total t:	76,469
3.8	T	Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido silíceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En firme nuevo								
		Zona NW		1.310,440	0,025	2,450	80,264	
		Zona S		676,570	0,025	2,450	41,440	
		N-234						
		Direcc. Zaragoza		1.505,240	0,025	2,450	92,196	
		Direcc. Valencia		1.981,480	0,025	2,450	121,366	
		Resto zonas (i/ camino Dinópolis)		2.795,770	0,025	2,450	171,241	
							506,507	506,507
							Total t:	506,507
3.9	T	Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En AC32 base G								
				700,421	0,037		25,916	
En AC22 bin S								
				377,547	0,040		15,102	
En AC22 suf S								
				76,469	0,045		3,441	
							44,459	44,459
							Total t:	44,459

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
3.10	T	Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			BBTM11 A	506,507	0,052		26,338		
							<u>26,338</u>	26,338	
Total t:							26,338		
3.11	T	Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			En betun B 60/70	44,459			1,100	48,905	
			En betún PMB 25/55-65 Mod	26,338			1,200	31,606	
Total t:							80,511		
3.12	M2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			En orla isleta central	199,340				199,340	
			En isletas triangulares N-234						
Zaragoza	73,370				73,370				
Valencia	86,900				86,900				
En isletas entrada Teruel									
Central	294,830				294,830				
Triangular	118,870				118,870				
Total m2:							773,310		
3.13	M2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			En acera Dinópolis	636,870				636,870	
							<u>636,870</u>	636,870	
Total m2:							636,870		
3.14	M.	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			En isletas triangulares N-234						
			Zaragoza	57,640				57,640	
Valencia	59,370				59,370				
En isletas entrada Teruel									
Central	174,330				174,330				
Triangular	55,010				55,010				
En acera Dinópolis	317,000				317,000				

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Borde exterior glorieta N	110,000			110,000		
						<u>773,350</u>	773,350	
						Total m.:	773,350	
3.15	M	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En orla isleta central		137,660			137,660	
						<u>137,660</u>	137,660	
						Total m:	137,660	

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	M	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			En carril-bici					
		Eje		320,000		0,500	160,000	
		Bordes		640,000			640,000	
							800,000	800,000
Total m							800,000	
4.2	M	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			M.1.3 (eje)					
				160,000		0,270	43,200	
		M.2.1 (en eje)		145,000			145,000	
		M.2.6 (en borde)		1.150,000			1.150,000	
		M.2.6 (contorno isletas)		1.080,000			1.080,000	
							2.418,200	2.418,200
Total m							2.418,200	
4.3	M	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			M.4.2					
				65,000		0,670	43,550	
							43,550	43,550
Total m							43,550	
4.4	M2	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			M.5.2 a					
			6	1,200			7,200	
		M.5.2. c	1	2,175			2,175	
		M.6.5	5	1,434			7,170	
		M.7.2		125,200			125,200	
En carril bici								
		Fleccha	6	0,360			2,160	
		Símbolo bici	4	0,393			1,572	
							145,477	145,477
Total m2							145,477	
4.5	Ud	Señal triangular de 135 cm de lado retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			R-1					
			5				5,000	
		P-3	1				1,000	
		P-4	2				2,000	
							8,000	8,000
Total ud							8,000	

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.6	Ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	R-101		4				4,000	
	R-301		5				5,000	
	R-305		4				4,000	
	R-401		3				3,000	
	R-402		4				4,000	
	R-502		2				2,000	
							<u>22,000</u>	<u>22,000</u>
							Total ud:	22,000
4.7	M2	Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retroreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Flecha F-1		3	1,200	0,400		1,440	
	Flecha F-2		1	1,450	0,550		0,798	
	Flecha F-3		1	0,950	0,250		0,238	
	Flecha F-4		1	0,950	0,250		0,238	
	Flecha F-5		1	0,700	0,250		0,175	
							<u>2,889</u>	<u>2,889</u>
							Total m2:	2,889
4.8	M2	Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cartel C-1		1	3,990	1,385		5,526	
	Entrada población		1	0,890	0,350		0,312	
	Para señal de CEDA EL PASO		4	1,450	1,370		7,946	
	Para cajetines		4	0,400	0,200		0,320	
							<u>14,104</u>	<u>14,104</u>
							Total m2:	14,104
4.9	M2	Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cartel P-1			3,125	1,835		5,734	
	Cartel P-2			2,725	1,920		5,232	
							<u>10,966</u>	<u>10,966</u>
							Total m2:	10,966
4.10	Ud	Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En N-234		1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total ud	1,000
4.11	Ud	Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En isletas		316				316,000	
							<hr/>	
							316,000	316,000
							Total ud	316,000
4.12	Ud	Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<hr/>	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
4.13	Ud	Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retroreflectancia clase RA3, totalmente colocado						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En N-234		10				10,000	
							<hr/>	
							10,000	10,000
							Total ud	10,000
4.14	Ud	Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En N-234		2				2,000	
							<hr/>	
							2,000	2,000
							Total ud	2,000
4.15	Ud	Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Estimado		70				70,000	
							<hr/>	
							70,000	70,000
							Total ud	70,000
4.16	Ud	Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Estimado		10				10,000	
							<hr/>	
							10,000	10,000
							Total ud	10,000
4.17	M	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En glorieta			215,000			215,000	
							<hr/>	
							215,000	215,000
							Total m	215,000
4.18	M	Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		En glorieta	192,000			192,000		
						<u>192,000</u>	192,000	
						Total m:	192,000	
4.19	M	Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En glorieta	200,000				200,000	
							<u>200,000</u>	200,000
							Total m:	200,000

Presupuesto parcial nº 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	M3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes con P.P. de sobreechanos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En isleta central			1.310,000		0,500	655,000	
							655,000	655,000
							Total m3	655,000
5.2	M3	Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En isleta central			1.310,000		0,200	262,000	
	En isleta lateral		0,4	4.328,000		0,200	346,240	
							608,240	608,240
							Total m3	608,240
5.3	Ud	Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En isleta central		200				200,000	
	En isleta lateral		350				350,000	
							550,000	550,000
							Total ud	550,000
5.4	M.	Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En previsión de servicios							
	Glorieta central		4	20,000			80,000	
							80,000	80,000
							Total m.	80,000
5.5	Ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En previsión de servicios							
	Glorieta central		8				8,000	
							8,000	8,000
							Total ud	8,000
5.6	Ud	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR para reposición de servicios no detectados o imprevistos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En la obra		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.7	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En la obra		1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud:	1,000
5.8	M2	Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En desvíos		3	3,000	2,000		18,000	
							<u>18,000</u>	18,000
							Total m2:	18,000
5.9	Ud	Desmontaje de paneles existentes,incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En desvíos		3				3,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							Total ud:	3,000
5.10	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para limpieza y terminación de las obras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En la obra		1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6.1	T	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.						
Demolición pavimentos								
		Isleta central		1.275,000	2,400	0,200	612,000	
		Firme nuevo		1.311,000	2,400	0,200	629,280	
		Carriles abandonados		1.280,000	2,400	0,200	614,400	
		Carril-bici/ acera		657,000	2,400	0,200	315,360	
Nuevas isletas								
En isletas triangulares N-234								
		Zaragoza		74,000	2,400	0,200	35,520	
		Valencia		87,000	2,400	0,200	41,760	
En isletas entrada Teruel								
		Central		295,000	2,400	0,200	141,600	
		Triangular		119,000	2,400	0,200	57,120	
							2.447,040	2.447,040
Total t:							2.447,040	

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Ud	Presupuesto de Seguridad y Salud según Documento V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En la obra			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud:	1,000

Cuadros de Precios

Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m2 Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	3,85	TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2	m Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	11,60	ONCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3	m2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4	m3 Excavación en desmote en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5	m3 Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	6,63	SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6	m3 Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreechancos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7	m3 Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.	89,10	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8	m3 Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.	18,19	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
9	t Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	369,70	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
10	t Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	447,59	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11	t Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	356,97	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	26,13	VEINTISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
13	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	26,44	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	26,47	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15	t Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido silíceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	26,97	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	t Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)	440,00	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS
17	t Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.	460,00	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS
18	t Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.	49,27	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
19	ud Señal triangular de 135 cm de lado retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	168,84	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	162,54	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
21	m2 Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retroreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo	264,71	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
22	m2 Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.	232,72	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
23	m2 Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola)	204,35	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
24	ud Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel).	19.375,35	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
25	m Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	0,53	CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
26	m Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	0,70	SETENTA CÉNTIMOS
27	m Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
28	m2 Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
29	ud Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.	42,72	CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
30	ud Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.	328,29	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	ud Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retroreflectancia clase RA3, totalmente colocado	15,66	QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
32	ud Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras.	6,22	SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
33	ud Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.	109,55	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
34	m Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	32,99	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
35	m Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	43,56	CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
36	m Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	39,92	TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
37	m3 Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.	6,71	SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
38	t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.	7,78	SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
39	m3 Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
40	m. Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
41	ud Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
42	ud Desmontaje de paneles existentes, incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.	55,57	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
43	m Paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado.	177,09	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
44	m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
45	m. Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	19,62	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	m Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	21,70	VEINTIUN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
47	ud Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal.	54,66	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
48	ud Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
49	m. Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.	33,68	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
50	ud Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.	159,68	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
51	Ud PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)	6.518,74	SEIS MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
52	Ud PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para limpieza y terminación de las obras.	500,00	QUINIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
53	m2 Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta.	33,90	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

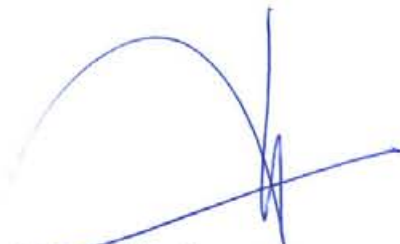
Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEMARCACIÓN,



Fdo.- Carlos Casas Nagore




Fdo.- Rafael López Guarga

Cuadro de precios nº 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	m2 de Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.		
	Mano de obra	0,21	
	Maquinaria	3,42	
	6 % Costes indirectos	0,22	
			3,85
2	m de Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.		
	Mano de obra	0,98	
	Maquinaria	9,96	
	6 % Costes indirectos	0,66	
			11,60
3	m2 de Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.		
	Mano de obra	0,02	
	Maquinaria	0,53	
	6 % Costes indirectos	0,03	
			0,58
4	m3 de Excavación en desmote en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.		
	Mano de obra	0,04	
	Maquinaria	2,18	
	6 % Costes indirectos	0,13	
			2,35
5	m3 de Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.		
	Mano de obra	0,32	
	Maquinaria	4,29	
	Materiales	1,64	
	6 % Costes indirectos	0,38	
			6,63
6	m3 de Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreebanos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.		
	Mano de obra	0,06	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Maquinaria	1,49	
	Materiales	2,61	
	6 % Costes indirectos	0,25	4,41
7	m3 de Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.		
	Mano de obra	20,74	
	Materiales	63,32	
	6 % Costes indirectos	5,04	89,10
8	m3 de Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.		
	Mano de obra	0,97	
	Maquinaria	7,67	
	Materiales	8,52	
	6 % Costes indirectos	1,03	18,19
9	t de Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.		
	Mano de obra	36,97	
	Maquinaria	68,54	
	Materiales	243,26	
	6 % Costes indirectos	20,93	369,70
10	t de Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.		
	Mano de obra	41,08	
	Maquinaria	76,17	
	Materiales	305,00	
	6 % Costes indirectos	25,34	447,59
11	t de Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.		
	Mano de obra	18,48	
	Maquinaria	34,28	
	Materiales	284,00	
	6 % Costes indirectos	20,21	356,97
12	t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	2,16	26,13
	Maquinaria	14,17	
	Materiales	8,32	
	6 % Costes indirectos	1,48	
13	t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		
	Mano de obra	2,16	26,44
	Maquinaria	14,17	
	Materiales	8,61	
	6 % Costes indirectos	1,50	
14	t de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		
	Mano de obra	2,16	26,47
	Maquinaria	14,17	
	Materiales	8,64	
	6 % Costes indirectos	1,50	
15	t de Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido silíceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.		
	Mano de obra	2,16	26,97
	Maquinaria	14,17	
	Materiales	9,11	
	6 % Costes indirectos	1,53	
16	t de Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)		
	Materiales	415,09	440,00
	6 % Costes indirectos	24,91	
17	t de Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.		
	Materiales	433,96	460,00
	6 % Costes indirectos	26,04	
18	t de Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.		
	Materiales	46,48	49,27
	6 % Costes indirectos	2,79	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19	ud de Señal triangular de 135 cm de lado retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	20,67 6,16 132,45 9,56	168,84
20	ud de Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	20,67 6,16 126,51 9,20	162,54
21	m2 de Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retroreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	25,01 15,14 209,58 14,98	264,71
22	m2 de Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	37,12 15,14 167,29 13,17	232,72
23	m2 de Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola) Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	26,78 45,42 120,58 11,57	204,35
24	ud de Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel).		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	271,74	
	Maquinaria	517,42	
	Materiales	17.489,47	
	6 % Costes indirectos	1.096,72	
			19.375,35
25	m de Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)		
	Mano de obra	0,04	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	0,32	
	6 % Costes indirectos	0,03	
			0,53
26	m de Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)		
	Mano de obra	0,04	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	0,48	
	6 % Costes indirectos	0,04	
			0,70
27	m de Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)		
	Mano de obra	0,04	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,29	
	6 % Costes indirectos	0,09	
			1,56
28	m2 de Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.		
	Mano de obra	0,20	
	Maquinaria	0,44	
	Materiales	3,23	
	6 % Costes indirectos	0,23	
			4,10
29	ud de Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.		
	Mano de obra	8,30	
	Materiales	32,00	
	6 % Costes indirectos	2,42	
			42,72

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
30	ud de Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos	16,60 293,11 18,58	328,29
31	ud de Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retroreflectancia clase RA3, totalmente colocado Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos	3,32 11,45 0,89	15,66
32	ud de Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos	1,17 4,70 0,35	6,22
33	ud de Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	15,32 6,16 81,87 6,20	109,55
34	m de Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera) Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	3,92 0,36 26,84 1,87	32,99
35	m de Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera) Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	5,83 0,48 34,78 2,47	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			43,56
36	m de Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)		
	Mano de obra	4,79	
	Maquinaria	0,43	
	Materiales	32,44	
	6 % Costes indirectos	2,26	
			39,92
37	m3 de Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.		
	Mano de obra	0,27	
	Maquinaria	3,14	
	Materiales	2,92	
	6 % Costes indirectos	0,38	
			6,71
38	t de Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.		
	Maquinaria	3,34	
	Materiales	4,00	
	6 % Costes indirectos	0,44	
			7,78
39	m3 de Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.		
	Mano de obra	0,93	
	Maquinaria	3,40	
	6 % Costes indirectos	0,26	
			4,59
40	m. de Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.		
	Mano de obra	1,47	
	Maquinaria	1,84	
	6 % Costes indirectos	0,20	
			3,51

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
41	ud de Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento. Mano de obra Maquinaria 6 % Costes indirectos	4,35 2,07 0,39	6,81
42	ud de Desmontaje de paneles existentes, incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo. Mano de obra Maquinaria 6 % Costes indirectos	37,12 15,30 3,15	55,57
43	m de Paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	17,71 7,19 142,17 10,02	177,09
44	m2 de Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	5,36 0,03 8,92 0,86	15,17
45	m. de Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos	5,54 12,97 1,11	19,62
46	m de Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado. Mano de obra	5,54	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materiales	14,93	
	6 % Costes indirectos	1,23	21,70
47	ud de Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal.		
	Mano de obra	9,05	
	Maquinaria	2,90	
	Materiales	39,62	
	6 % Costes indirectos	3,09	54,66
48	ud de Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.		
	Mano de obra	1,88	
	Maquinaria	0,62	
	Materiales	1,15	
	6 % Costes indirectos	0,22	3,87
49	m. de Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.		
	Mano de obra	7,31	
	Maquinaria	1,77	
	Materiales	22,69	
	6 % Costes indirectos	1,91	33,68
50	ud de Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.		
	Mano de obra	28,82	
	Maquinaria	1,77	
	Materiales	120,05	
	6 % Costes indirectos	9,04	159,68
51	Ud de PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)		
	Sin descomposición	6.149,75	
	6 % Costes indirectos	368,99	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			6.518,74
52	Ud de PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para limpieza y terminación de las obras. Sin descomposición 6 % Costes indirectos	471,70 28,30	500,00
53	m2 de Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	11,09 0,03 20,86 1,92	33,90

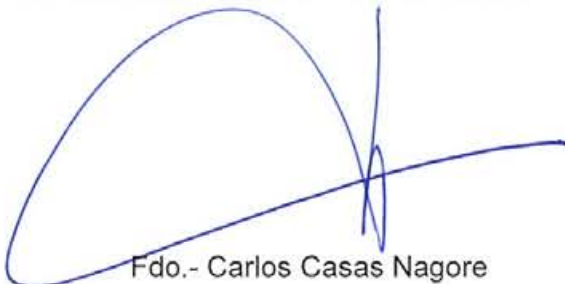
Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEMARCACIÓN



Fdo.- Carlos Casas Nagore



Fdo.- Rafael López Guarga

Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	01.01.04	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	5.098,000	3,85	19.627,30
1.2	01.01.11	m	Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	501,000	11,60	5.811,60
1.3	01.02.01	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	3.374,820	0,58	1.957,40
1.4	01.03.03	m3	Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos (tipo Ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas , refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	180,310	2,35	423,73
1.5	N01.03.25	m3	Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.	1.293,069	4,59	5.935,19
1.6	01.04.02	m3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con P.P. de sobreechamientos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	1.066,380	4,41	4.702,74
1.7	N01.20.01	m.	Desmontaje de barrera de seguridad tipo bionda incluso postes, incluido carga y transporte a lugar indicado por el Director de Obra.	225,000	3,51	789,75
1.8	N01.20.02	ud	Desmontaje de cualquier tipo de señales de tráfico, hitos, balizas, etc, incluso traslado a nueva ubicación o almacén, restitución de ubicación y, en su caso recolocación en nuevo emplazamiento.	52,000	6,81	354,12
1.9	N01.20.03	ud	Desmontaje de paneles existentes, incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.	8,000	55,57	444,56
Total presupuesto parcial nº 1 EXPLANACIONES Y DEMOLICIONES :						40.046,39

Presupuesto parcial nº 2 DRENAJE

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	01.03.11	m3	Excavación mecánica en zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6m, y pozos los que tengan una < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	17,100	6,63	113,37
2.2	02.02.01	m3	Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.	16,150	89,10	1.438,97
2.3	N02.01.07	m	Paso salvacunetas construido con tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro con unión elástica y junta de goma, recubierto con 10 cm de hormigón HM-20, i/ excavación, relleno y parte proporcional de elemento terminal construido con hormigón tipo HM-20, terminado.	12,000	177,09	2.125,08
Total presupuesto parcial nº 2 DRENAJE :						3.677,42

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	05.01.01	m3	Zahorra artificial i/ transporte, extendido y compactación, medido sobre perfil teórico.	767,080	18,19	13.953,19
3.2	05.03.10	t	Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	4,186	356,97	1.494,28
3.3	05.03.02	t	Emulsión C6B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	1,391	369,70	514,25
3.4	05.03.05	t	Emulsión C60BP3 ADH, modificada con polímeros, en riegos de adherencia i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.	5,789	447,59	2.591,10
3.5	05.04.10	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	700,421	26,47	18.540,14
3.6	05.04.05	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	377,547	26,44	9.982,34
3.7	05.04.02	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura) color rojo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	76,469	26,13	1.998,13
3.8	05.04.17	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11 A (F-10) en capa de rodadura, con árido síliceo, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.	506,507	26,97	13.660,49
3.9	05.07.03	t	Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70)	44,459	440,00	19.561,96
3.10	05.07.06	t	Betún asfáltico PMB 25/55-65 modificado con polímeros (con o sin caucho) para mezclas bituminosas, a pie de obra o planta.	26,338	460,00	12.115,48
3.11	05.08.01	t	Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en M.B.C. puesto a pie de obra o planta.	80,511	49,27	3.966,78
3.12	N05.11.01	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 10 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.	773,310	15,17	11.731,11
3.13	PN001Mbc	m2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 20x10x6 cm, en cualquier color a elegir por el promotor, con caras rectas, colocado sobre cama de arena de río rasanteada, de 3/4 cm de espesor o asentado sobre capa de mortero semi-seco 1/6 de cemento, afirmados con maceta y compactados con regla compactadora, dejando entre ellos una junta de separación de 5/6 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, compactación, barrido, regado con agua y limpieza, colocado sobre solera de hormigón tipo HM-20 e = 0,10 m., incluido esta.	636,870	33,90	21.589,89
3.14	N05.11.20	m.	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	773,350	19,62	15.173,13

Presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.15	N05.11.21	m	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, montable, de 5 y 20 cm. de bases superior e inferior y 15 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, i/excavación previa y el relleno posterior, incluyendo pintado.	137,660	21,70	2.987,22
Total presupuesto parcial nº 3 FIRMES Y PAVIMENTOS :						149.859,49

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	07.02.01	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	800,000	0,53	424,00
4.2	07.02.02	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	2.418,200	0,70	1.692,74
4.3	07.02.10	m	Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	43,550	1,56	67,94
4.4	07.02.12	m2	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.	145,477	4,10	596,46
4.5	07.01.04	ud	Señal triangular de 135 cm de lado retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	8,000	168,84	1.350,72
4.6	07.01.08	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	22,000	162,54	3.575,88
4.7	07.01.22	m2	Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase RA3, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo	2,889	264,71	764,75
4.8	07.01.26	m2	Panel en lamas de acero galvanizado retrorreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.	14,104	232,72	3.282,28
4.9	07.01.28	m2	Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectante de clase 3, colocado en pórticos o banderolas i/ transporte a lugar de empleo, incluso desmontaje del cartel existente en su caso (sin incluir pórtico o banderola)	10,966	204,35	2.240,90
4.10	07.01.35	ud	Pórtico de acero galvanizado de hasta 17,00 m de luz y hasta 60 m2 de cartel i/ excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocado (sin incluir cartel).	1,000	19.375,35	19.375,35
4.11	07.03.01	ud	Baliza cilíndrica CH-75 con material reflectante clase RA2, totalmente colocada.	316,000	42,72	13.499,52
4.12	07.03.02	ud	Hito de vértice N-120 con material reflectante clase RA2, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.	1,000	328,29	328,29
4.13	07.03.06	ud	Hito de arista (de 155 cm) tipo I (para carretera convencional), de retrorreflectancia clase RA3, totalmente colocado	10,000	15,66	156,60
4.14	07.03.24	ud	Hito kilométrico S-571 de 60x80 cm de lado, con material reflectante de clase RA2 i/ poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.	2,000	109,55	219,10
4.15	07.03.21	ud	Captafaros horizontal "ojo de gato", con reflectancia a dos caras.	70,000	6,22	435,40
4.16	N07.20.02	ud	Recolocación de cualquier tipo de señal existente, panel direccional, etc. fijada mediante hormigonado i/poste, tornillería y elementos de fijación excepto la señal.	10,000	54,66	546,60

Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.17	07.04.06	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	215,000	32,99	7.092,85
4.18	07.04.08	m	Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	192,000	43,56	8.363,52
4.19	07.04.10	m	Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,4 m o inferior, índice de severidad A, i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. (Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera)	200,000	39,92	7.984,00
Total presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS :						71.996,90

Presupuesto parcial nº 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	01.04.02	m3	Terraplén o relleno todo-uno con material procedente de préstamos o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes con P.P. de sobreebanos s/PG-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 k.	655,000	4,41	2.888,55
5.2	08.01	m3	Tierra vegetal procedente de préstamos i/ canon de préstamo, carga y transporte a lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.	608,240	6,71	4.081,29
5.3	N08.23	ud	Ejecución de plantación matas (romero aliaga, tomillo, carrasca, o similar) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantaciones de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, i/ formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego, suministro, transporte y descarga de la planta.	550,000	3,87	2.128,50
5.4	N09.01.01	m.	Canalización con tubos de polietileno corrugado doble pared con 4 tubos de polietileno corrugado doble pared de 110 mm. de diámetro en base 2, i/excavación de zanja, protección de tubos con prisma de hormigón HM-20, relleno resto zanjas con tierras procedentes de la excavación y cintas de señalización de polietileno de 15 cm. de ancho.	80,000	33,68	2.694,40
5.5	N09.01.02	ud	Arqueta 40x40x60 cm. libres, i/excavación, alzados de hormigón tipo HM-20, fondos de grava de 15 cm. de espesor, incluso cerco y tapa cuadrada de fundición dúctil tipo B-125 de 40x40 cm., incluso macizo de hormigón de sujeción de cuatro tubos D= 110 mm. y sellado del extremo de los tubos con espuma de poliuretano.	8,000	159,68	1.277,44
5.6	PA-PIT-002a	Ud	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR para reposición de servicios no detectados o imprevistos.	1,000	12.000,00	12.000,00
5.7	PA-PIT-002b	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para señalización, balizamiento y defensa provisional de las obras y de los desvíos de tráfico (según Anejo nº 8)	1,000	6.518,74	6.518,74
5.8	07.01.26	m2	Panel en lamas de acero galvanizado retroreflectante clase RA2 i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.	18,000	232,72	4.188,96
5.9	N01.20.03	ud	Desmontaje de paneles existentes, incluso postes y demolición de cimientos, restitución del pavimento y transporte a vertedero o lugar de empleo.	3,000	55,57	166,71
5.10	PA-PIT-002c	Ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO para limpieza y terminación de las obras.	1,000	500,00	500,00
Total presupuesto parcial nº 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PLANTACIONES :						36.444,59

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	10.03	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos - RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas a planta de valoración por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada en planta, sin medidas de protección colectivas.	2.447,040	7,78	19.037,97
Total presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS :						19.037,97

7.1 PA-PIT-003a	Ud	Presupuesto de Seguridad y Salud según Documento V.	1,000	3.889,00	3.889,00
Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD :					3.889,00

DOCUMENTO V

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Memoria General

Memoria del Estudio de Seguridad y Salud

1.- Introducción

El presente estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción de **"Mejora de la Intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión de Teruel Sur "** (clave 33-TE-359), siendo el promotor el Ministerio de Fomento.

Siguiendo los criterios imperantes en la Dirección General de Carreteras, desde el punto de vista presupuestario se evalúan sólo las medidas por encima de las habituales exigibles directamente al contratista para la ejecución de las unidades de obra.

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo*, por el *Ministerio de Industria*, por las Comunidades Autónomas, así como *normas UNE e ISO* de aplicación.

2.- Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del *análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas*, se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las *medidas preventivas* correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

2.1.- Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las *actividades constructivas* que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Demolición y levantamiento de firmes

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Tala y retirada de árboles

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Terraplenes y rellenos

Zanjas y pozos

Zanjas

Pozos y catas

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

Servicios afectados

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

Corte de carril

Desvío de carril

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

2.2.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las *máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo* que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las *condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos* o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el *pliego de condiciones* del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Palas cargadoras

Traíllas

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Rodillos vibrantes

Pisones

Camiones y dúmperes

Motovolquetes

Medios de hormigonado

Plantas de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Andamios tubulares y castilletes

Plataformas de trabajo

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Extendedora de aglomerado asfáltico

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

Central de mezcla de áridos mediante dragalina

Planta de machaqueo de áridos

Planta de clasificación y separación de áridos

Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Grúa móvil

Compresores

Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Maquinillos elevadores de cargas

Taladro portátil

Herramientas manuales

2.3.- Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1.- Riesgos relacionados con las actividades de obra

- Movimiento de tierras
 - Demolición y desbroces
 - Demolición de elementos estructurales
 - Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
 - Atropellos
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
 - Desprendimiento de materiales
 - Proyección de partículas
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Heridas por objetos punzantes
 - Exposición a partículas perjudiciales o cancerígenas
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
 - Demolición y levantamiento de firmes
 - Proyección de partículas
 - Atropellos
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Heridas por objetos punzantes
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido
- Desbroce y excavación de tierra vegetal
 - Proyección de partículas
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
 - Atropellos
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Heridas por objetos punzantes
 - Picaduras de insectos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Tala y retirada de árboles
 - Cortes o amputaciones
 - Lesiones por incrustación de ramas o astillas
 - Picaduras de insectos
 - Atropellos
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Atrapamiento por la caída del árbol
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Excavaciones
 - Excavación por medios mecánicos
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas
 - Caída de objetos
 - Inundación por rotura de conducciones de agua
 - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos

- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Terraplenes y rellenos
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas
 - Caída de objetos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Zanjas y pozos
 - Zanjas
 - Desprendimiento de paredes de terreno
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
 - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
 - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
 - Golpes por objetos o herramientas
 - Caídas de objetos sobre los trabajadores
 - Atrapamientos de personas por maquinaria
 - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
 - Afección a edificios o estructuras próximas
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido
 - Pozos y catas
 - Desprendimiento de paredes de terreno
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
 - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias

- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Servicios afectados
 - Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)
 - Retirada y reposición de elementos
 - Atropellos
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
 - Heridas con herramientas
 - Sobreesfuerzos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
 - Corte de carril
 - Atropellos
 - Alcances entre vehículos
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
 - Heridas con herramientas
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
 - Desvío de carril
 - Atropellos
 - Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
 - Heridas con herramientas
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

- **Actividades diversas**
 - Replanteo
 - Caídas a distinto nivel
 - Caída de herramientas
 - Golpes con cargas suspendidas
 - Sobreesfuerzos
 - Ambiente pulvígeno
 - Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
 - Caídas a distinto nivel
 - Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
 - Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
 - Interferencias con el tráfico de obra
 - Sobreesfuerzos
 - Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Enterramiento por deslizamiento de tierras
 - Dermatitis
 - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
 - Caída de vehículos a zanjas en la traza
 - Sobreesfuerzos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
 - Accidentes de tráfico "in itinere"
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Atropellos
 - Torceduras
 - Inhalación de gases tóxicos
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido

2.3.2.- Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

- **Maquinaria de movimiento de tierras**
 - Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Palas cargadoras
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Traíllas
 - Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Motoniveladoras
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Retroexcavadoras
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Rodillos vibrantes
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Pisones
 - Golpes o aplastamientos por el equipo
 - Sobreesfuerzos o lumbalgias
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
 - Ruido
- Camiones y dúmperes
 - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Derrame del material transportado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Medios de hormigonado
 - Plantas de hormigonado
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Atrapamientos
 - Dermatitis
 - Quemaduras
 - Heridas con objetos punzantes
 - Ruido
 - Camión hormigonera
 - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Bomba autopropulsada de hormigón
 - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
 - Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
 - Proyección descontrolada de taponos de hormigón seco
 - Ruido
- Vibradores
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Golpes a otros operarios con el vibrador
 - Sobreesfuerzos
 - Lumbalgias
 - Reventones en mangueras o escapes en boquillas
 - Ruido
- Andamios colgados y plataformas voladas
 - Caídas a distinto nivel
 - Caída de objetos o herramientas
 - Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje
 - Heridas con objetos punzantes
- Andamios tubulares y castilletes
 - Caídas a distinto nivel
 - Caída de objetos o herramientas
 - Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje

- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes
- Plataformas de trabajo
 - Caídas a distinto nivel
 - Caída de objetos o herramientas
 - Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
 - Corrimientos en los acopios de las piezas
 - Heridas con objetos punzantes
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
 - Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Atrapamientos
 - Quemaduras
 - Incendios
 - Ambiente insano por emanaciones bituminosas
 - Heridas con objetos punzantes
 - Ruido
 - Extendedora de aglomerado asfáltico
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Incendios
 - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
 - Ruido
 - Compactador de neumáticos
 - Accidentes en los viales de la obra
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido
- Rodillo vibrante autopropulsado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
 - Ruido
- Camión basculante
 - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Derrame del material transportado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Acopios y almacenamiento
 - Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
 - Inhalación de vapores tóxicos
 - Incendios o explosiones
 - Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
 - Afecciones ambientales por fugas o derrames
- Instalaciones auxiliares
 - Central de mezcla de áridos mediante dragalina
 - Desplomes de los compartimentos
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Planta de machaqueo de áridos
 - Atrapamiento por partes móviles
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
 - Planta de clasificación y separación de áridos
 - Desplome de los compartimentos
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caídas a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)
 - Atrapamiento por partes móviles
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)
 - Atrapamiento por partes móviles
 - Vuelco de la cinta
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
 - Incendios por sobretensión
 - Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
- Maquinaria y herramientas diversas
 - Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Grúa móvil
 - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
 - Atropellos
 - Vuelco de la grúa
 - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
 - Riesgo por impericia
 - Aplastamiento por caída de carga suspendida
 - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
 - Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones
- Compresores
 - Incendios y explosiones
 - Golpes de "látigo" por las mangueras
 - Proyección de partículas
 - Reventones de los conductos
 - Inhalación de gases de escape
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ruido
- Cortadora de pavimento
 - Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Proyección de partículas
 - Incendio por derrames de combustible
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido
- Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Sierra circular de mesa
 - Cortes o amputaciones
 - Riesgo por impericia
 - Golpes con objetos despedidos por el disco
 - Caída de la sierra a distinto nivel
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Proyección de partículas
 - Heridas con objetos punzantes
 - Incendios por sobretensión
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido
- Pistola fijaclavos
 - Alcances por disparos accidentales de clavos
 - Riesgo por impericia
 - Reventón de la manguera a presión
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caída de la pistola a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
 - Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
 - Explosiones por retroceso de la llama
 - Intoxicación por fugas en las botellas
 - Incendios
 - Quemaduras
 - Riesgos por impericia
 - Caída del equipo a distinto nivel
 - Sobreesfuerzos
 - Aplastamientos de articulaciones
- Maquinillos elevadores de cargas

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
- Taladro portátil
 - Taladros accidentales en las extremidades
 - Riesgo por impericia
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caída del taladro a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Herramientas manuales
 - Riesgo por impericia
 - Caída de las herramientas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por tropiezo

3.- Medidas preventivas a disponer en obra

3.1.- Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1.- Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados

de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2.- Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.1.3.- Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las *medidas preventivas y protectoras* a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

3.2.1.- Movimiento de tierras

Demoliciones y desbroces

Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos

- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Tala y retirada de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruistas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino

final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmante o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmante o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la

documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

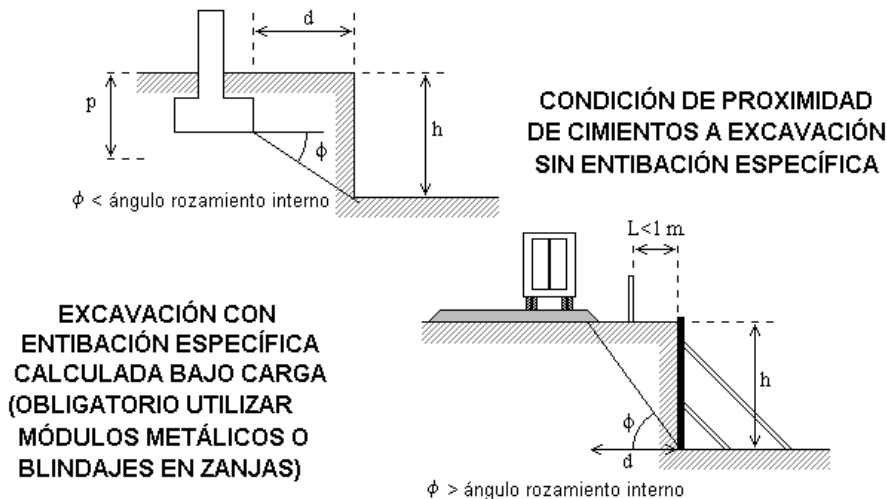
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreechanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígeno.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando *existan edificios próximos a las excavaciones* o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

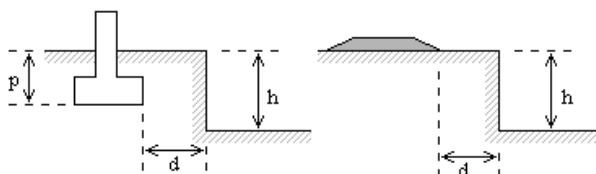
TALUDES EN TERRENOS:	Virgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m: entibación ligera.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre *alguna anomalía no prevista*, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de *ingenios enterrados susceptibles de explosionar*. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los *servicios e instalaciones* que puedan ser *afectados por el desmonte o vaciado*, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y

soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los *lentejones de roca* que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El *relleno en trasdós de muros* se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el

movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

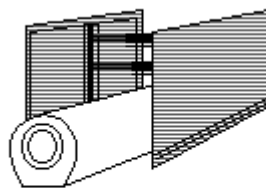
Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

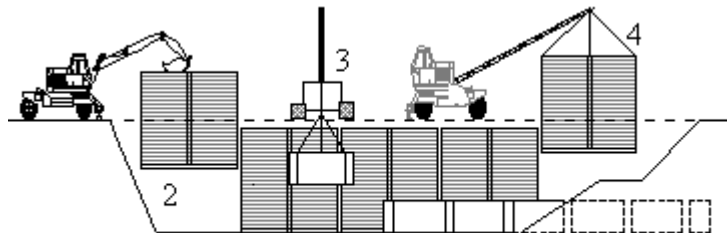
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



**ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS**



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea

suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales

no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes *opciones de paso sobre zanjas*:

- Pasarela de madera:
 - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
 - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
 - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
 - Arrostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálica:
 - Tablero de chapa $e = 1$ mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
 - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
 - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
 - Sustitución por simples chapas metálicas:
 - Sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno.

Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arneses anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del *sistema de entibación de los pozos* a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

3.2.2.- Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.

Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES”

“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

3.2.3.- Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes

medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido

de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “*adelantamiento prohibido*” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

3.2.4.- Actividades diversas

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de

forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de las personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3.- Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

3.3.1.- Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.2.- Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán

ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

- Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:
 - Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.
 - El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.
 - Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.
 - Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.
 - Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.
- Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:
 - Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.
 - Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.
 - Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.
 - Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.
 - La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.
 - Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

- Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.
- Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.
- Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.
- No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.
- Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de guijarros por los neumáticos.
- Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.
- Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.
- Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.
- El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.
- La máquina no circulará nunca en punto muerto.
- Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.
- Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.
- Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.
- Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.
- Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar

al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

- Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.
- Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.
- En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.
- Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:
- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
 - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - La maniobra será dirigida por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
 - El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
 - Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
 - Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
 - Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
 - Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la

zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Pisonos

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): *“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”*

Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

Motovolquetes

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.
- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discorra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonés) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.
- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

3.3.3.- Medios de hormigonado

Plantas de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraiper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.

Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraiper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraiper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes *revisiones* como mínimo:

- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.

Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.

Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.3.4.- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.

Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

Extendidora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
 - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
 - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.3.5.- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales

de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

3.3.6.- Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección: cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de cubrición del disco, carcasa de protección de las transmisiones y poleas, interruptor estanco y toma de tierra.

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablonés).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

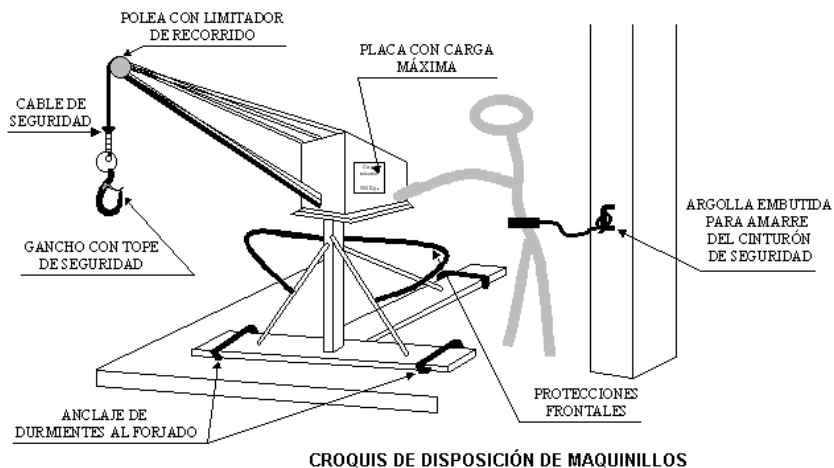
Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicaciones de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.

El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.

En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

4.- Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de la carretera

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a

ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

5.- Justificación de precios

En el anejo número 1 a esta Memoria se realiza la justificación de los precios considerados.

6.- Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material de las Medidas de Seguridad y Salud en las obras objeto del proyecto asciende a la cantidad de **TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE euros (3.899,00 €)**. Esta suma se entiende como de aplicación mínima a las obras. Así pues, el preceptivo estudio que la Contrata Adjudicataria ha de realizar con carácter previo al comienzo de éstas, y que concretará las medidas que haya que adoptar, podrá modificar el aquí estimado. En caso de que la suma resultante fuese inferior a la establecida en el presente Estudio, será de aplicación esta última.

Actualmente corre a cargo del contratista el coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores. El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva de los trabajadores de la obra corre igualmente a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales y colectivas que se consideren, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, son las que se establecen en este Estudio de Seguridad y Salud, para las diferentes unidades productivas de la obra, sin figurar en presupuesto.

7.- Conclusión

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de estas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

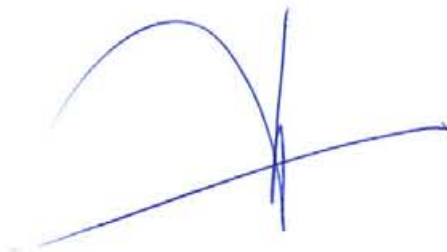
Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEMARCACIÓN,



Fdo.- Carlos Casas Nagore



Fdo.- Rafael López Guarga

Anejo número 1
Justificación de Precios

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Peón ordinario	16,60	20,0000 h	332,00
			Importe total:	332,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Alq. WC químico 1,26 m2	150,25	1,0000 ud	150,25
2	Alq. caseta 3,55x2,30	96,16	1,0000 ud	96,16
3	Depósito-cubo basuras	28,56	1,0000 ud	28,56
4	Botiquín de urgencias	26,01	1,0000 ud	26,01
5	Reposición de botiquín	59,16	1,0000 ud	59,16
6	Alquiler valla pref. chapa h=2 m	8,00	20,0000 m.	160,00
7	Alquiler valla enrejado móvil 3,5x2 m.	2,52	50,0000 m.	126,00
8	Extintor polvo ABC 9 kg. 34A/144B	43,27	1,0000 ud	43,27
9	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,89	200,0000 m.	178,00
10	Casco seguridad con rueda	3,93	15,0000 ud	58,95
11	Pantalla cabeza seguridad soldador	13,04	1,0000 ud	13,04
12	Gafas soldar oxiacetilénica	5,86	1,0000 ud	5,86
13	Gafas protectoras	7,42	5,0000 ud	37,10
14	Gafas antipolvo	2,81	8,0000 ud	22,48
15	Semi-mascarilla 2 filtros	42,23	2,0000 ud	84,46
16	Juego tapones antiruido silicona	0,58	30,0000 ud	17,40
17	Mandil cuero para soldador	14,01	1,0000 ud	14,01
18	Par guantes alta resist. al corte	4,50	8,0000 ud	36,00
19	Par guantes p/soldador	2,14	2,0000 ud	4,28
20	Par botas altas de agua (negras)	8,72	5,0000 ud	43,60
21	Par botas de ignífugas	29,79	4,0000 ud	119,16
22	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	5.000,0000 m.	150,00
23	Cono balizamiento estándar 100 cm.	12,00	30,0000 ud	360,00
24	Baliza luminosa intermitente	55,36	6,0000 ud	332,16
25	Chaleco de obras reflectante.	6,03	15,0000 ud	90,45
26	Señal triang. L=90 cm.reflex. EG	27,50	10,0000 ud	275,00
27	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	19,50	8,0000 ud	156,00
28	Caballete para señal D=60 L=90,70	15,25	18,0000 ud	274,50
29	Reconocimiento médico básico I	25,00	15,0000 ud	375,00
			Importe total:	3.336,86

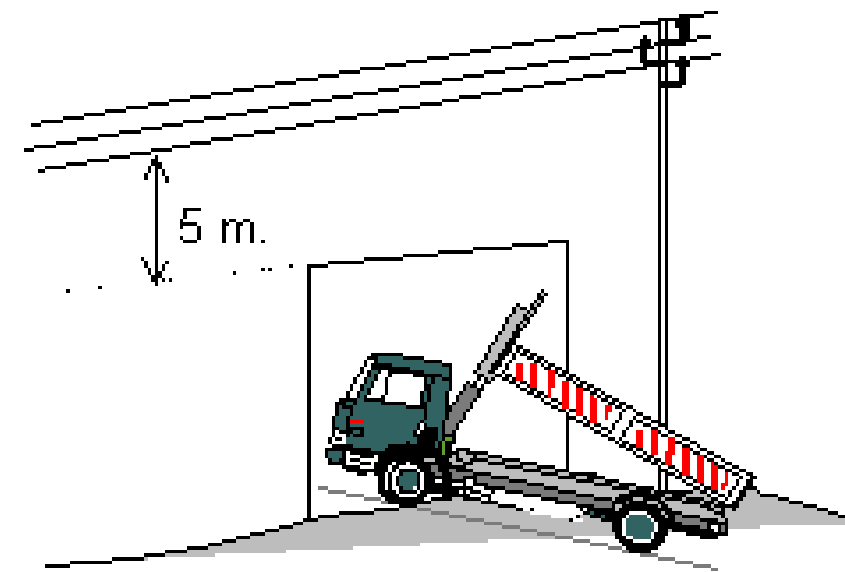
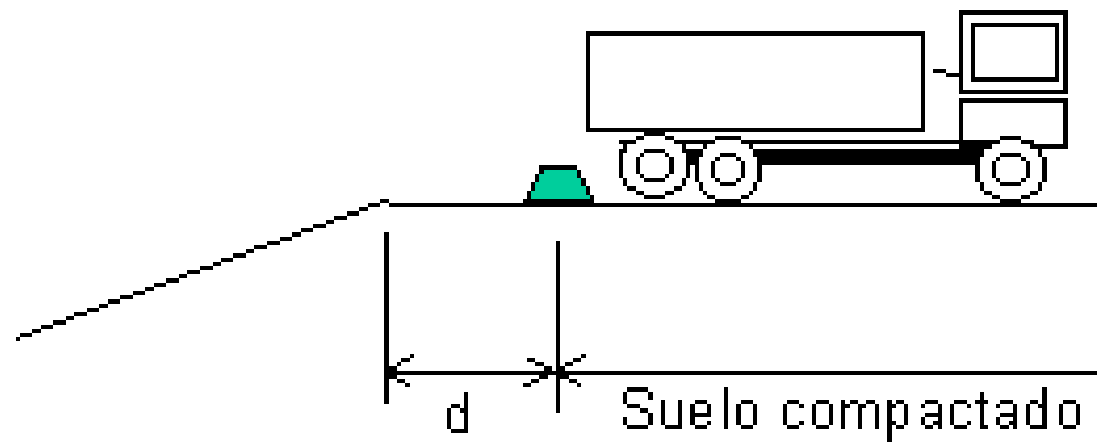
Anejo de justificación de precios

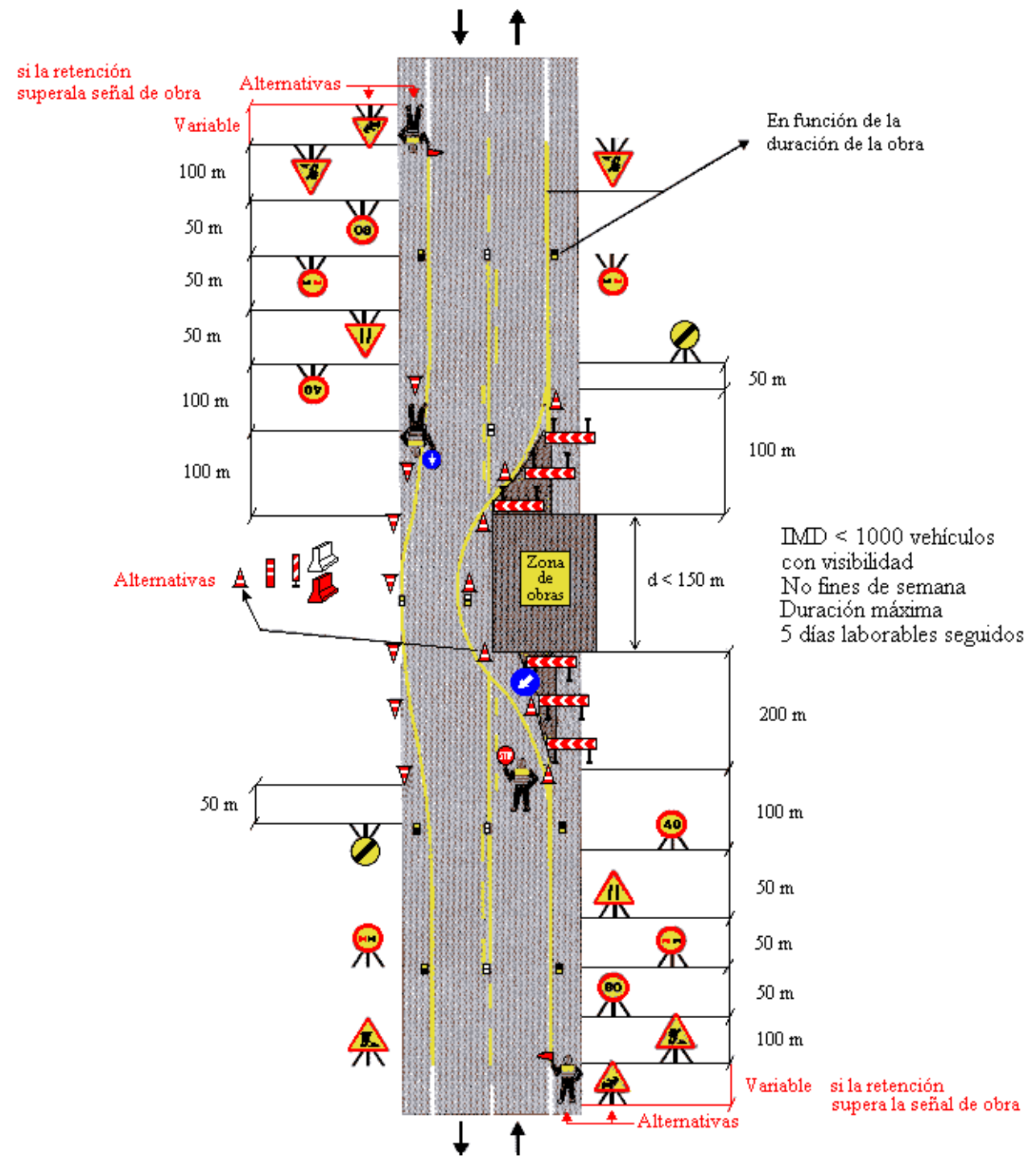
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 SEGURIDAD Y SALUD				
1.1	SS-001	ud	Medidas generales de protección individual durante la obra	
	P31IA010	15,0000 ud	Casco seguridad con rueda	3,93 58,95
	P31SS080	15,0000 ud	Chaleco de obras reflectante.	6,03 90,45
	P31IA140	8,0000 ud	Gafas antipolvo	2,81 22,48
	P31IA120	5,0000 ud	Gafas protectoras	7,42 37,10
	P31IA210	30,0000 ud	Juego tapones antiruido silicona	0,58 17,40
	P31IA155	2,0000 ud	Semi-mascarilla 2 filtros	42,23 84,46
	P31IA100	1,0000 ud	Pantalla cabeza seguridad soldador	13,04 13,04
	P31IA115	1,0000 ud	Gafas soldar oxiacetilénica	5,86 5,86
	P31IC130	1,0000 ud	Mandil cuero para soldador	14,01 14,01
	P31IM040	2,0000 ud	Par guantes p/soldador	2,14 4,28
	P31IM038	8,0000 ud	Par guantes alta resist. al corte	4,50 36,00
	P31IP010	5,0000 ud	Par botas altas de agua (negras)	8,72 43,60
	P31IP025	4,0000 ud	Par botas de ignífugas	29,79 119,16
		6,0000 %	Costes indirectos	546,79 32,81
			Precio total por ud .	579,60
1.2	SS-002	ud	Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra	
	MO.007	10,0000 h	Peón ordinario	16,60 166,00
	P31CB080	20,0000 m.	Alquiler valla pref. chapa h=2 m	8,00 160,00
	P31CB090	50,0000 m.	Alquiler valla enrejado móvil 3,5x2 m.	2,52 126,00
	P31CR010	200,0000 m.	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,89 178,00
	P31SB010	5.000,000 0 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03 150,00
	P31SB045	30,0000 ud	Cono balizamiento estándar 100 cm.	12,00 360,00
	P31SB050	6,0000 ud	Baliza luminosa intermitente	55,36 332,16
	P31SV015	10,0000 ud	Señal triang. L=90 cm.reflex. EG	27,50 275,00
	P31SV030	8,0000 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	19,50 156,00
	P31SV155	18,0000 ud	Caballote para señal D=60 L=90,70	15,25 274,50
	P31CI020	1,0000 ud	Extintor polvo ABC 9 kg. 34A/144B	43,27 43,27
		6,0000 %	Costes indirectos	2.220,93 133,26
			Precio total por ud .	2.354,19

Anejo de justificación de precios

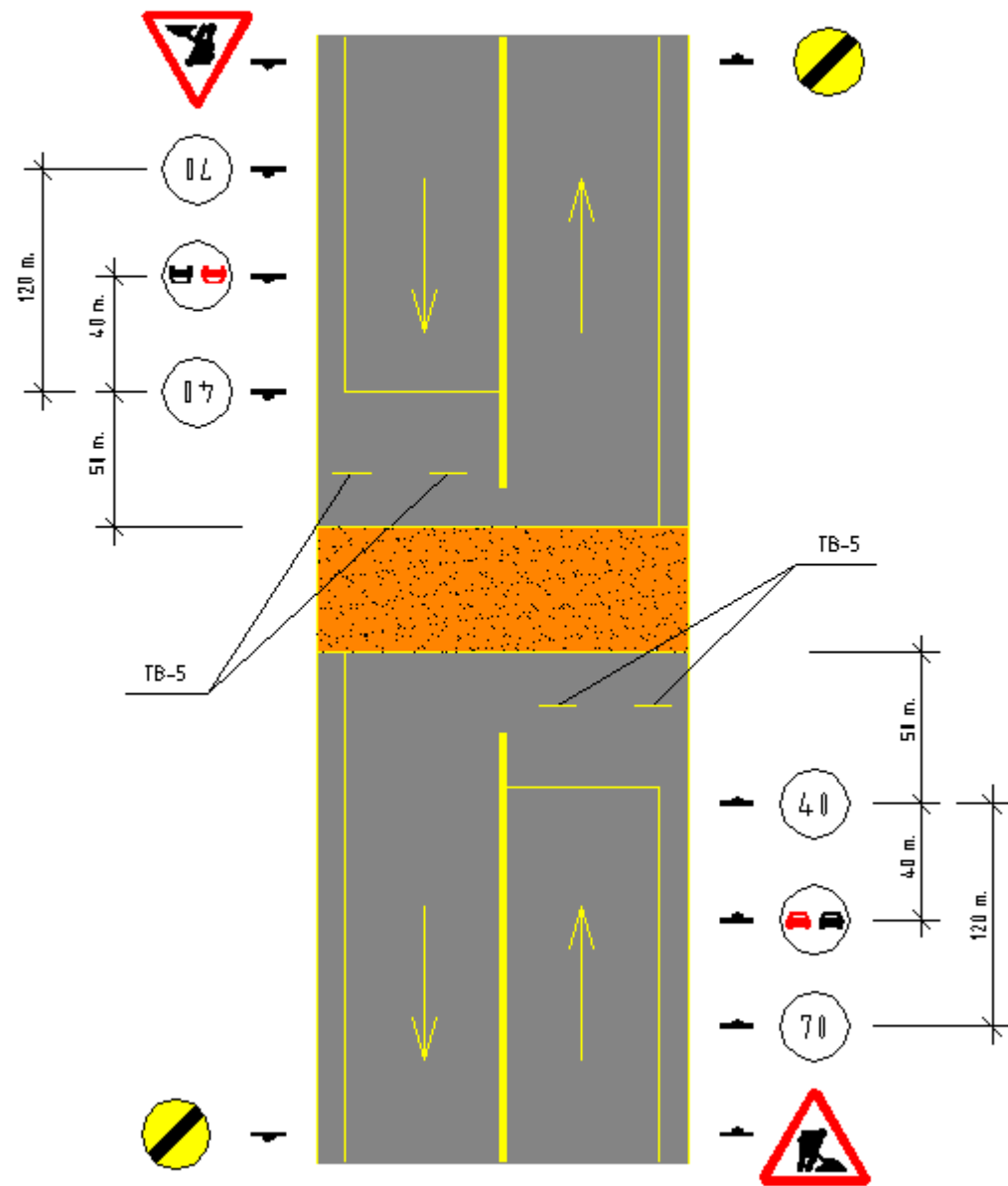
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3	SS-003	ud	Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra		
	MO.007	10,0000 h	Peón ordinario	16,60	166,00
	P31BC005	1,0000 ud	Alq. WC químico 1,26 m2	150,25	150,25
	P31BC020	1,0000 ud	Alq. caseta 3,55x2,30	96,16	96,16
	P31BM100	1,0000 ud	Depósito-cubo basuras	28,56	28,56
		6,0000 %	Costes indirectos	440,97	26,46
			Precio total por ud .		467,43
1.4	SS-004	ud	Medidas de salud a lo largo de la obra		
	P31BM110	1,0000 ud	Botiquín de urgencias	26,01	26,01
	P31BM120	1,0000 ud	Reposición de botiquín	59,16	59,16
	P31W060	15,0000 ud	Reconocimiento médico básico I	25,00	375,00
		6,0000 %	Costes indirectos	460,17	27,61
			Precio total por ud .		487,78

PLANOS

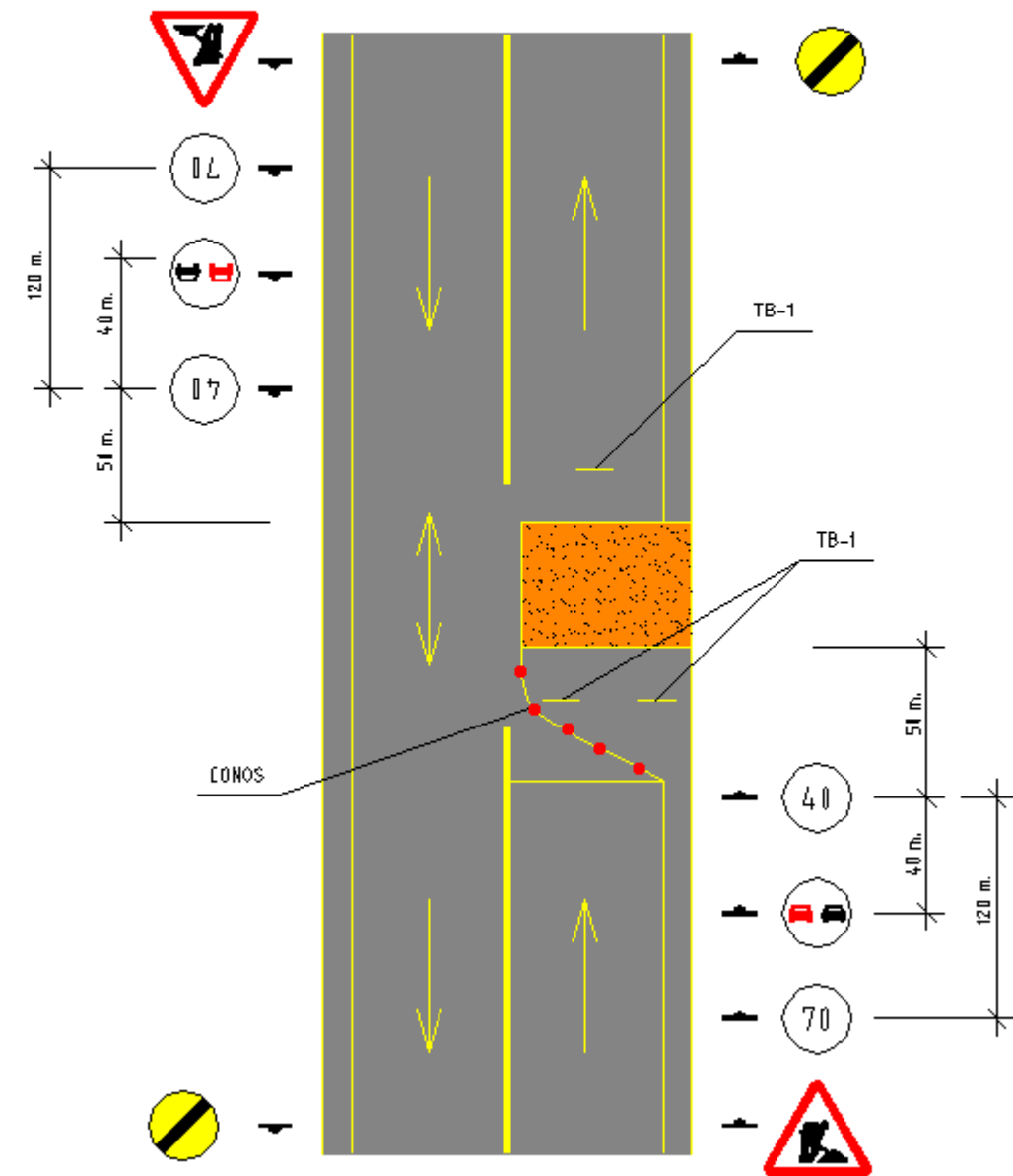




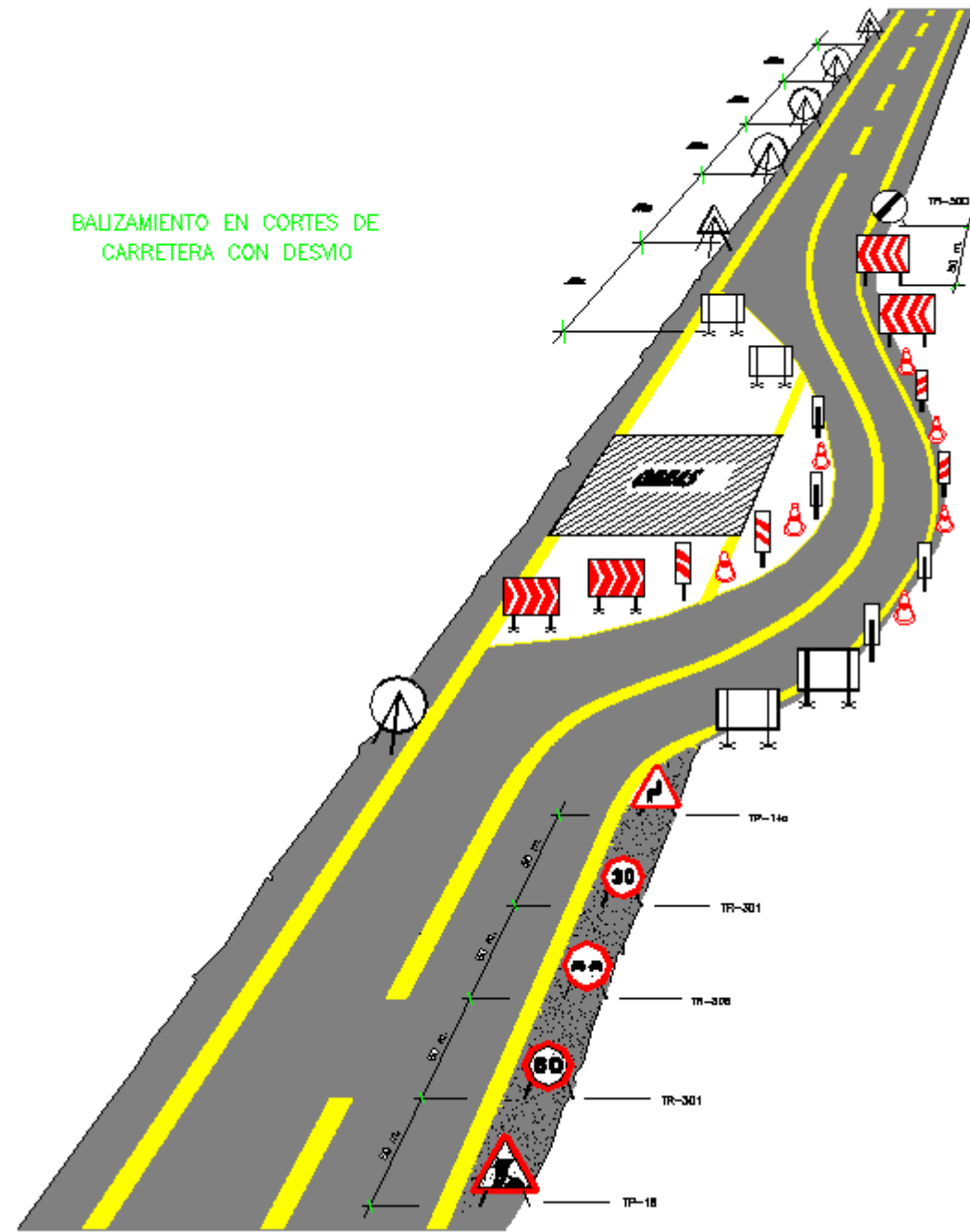
OBRAS QUE OCUPAN DOS VÍAS COMPLETAS

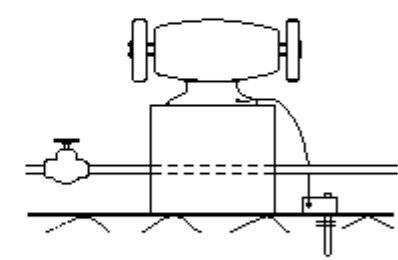
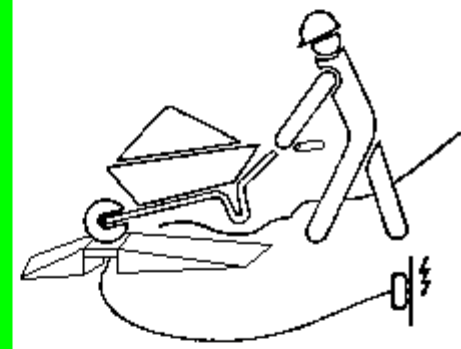
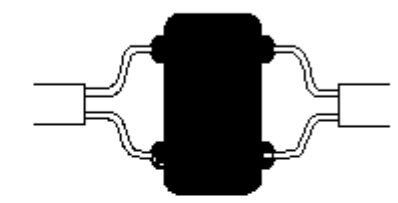
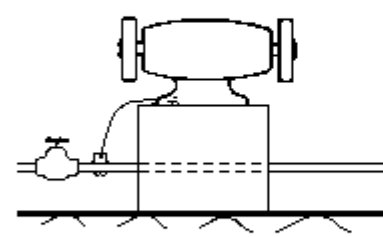
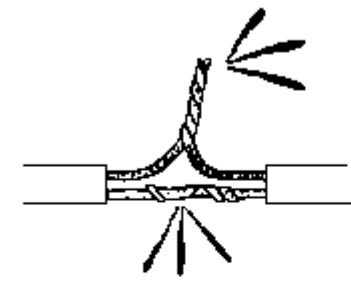


OBRAS QUE OCUPAN UNA VÍA COMPLETA










BALIZAMIENTO EN CORTES DE
CARRETERA CON DESMOLDO




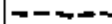




NO (red line) **SI** (green line)



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS





ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA

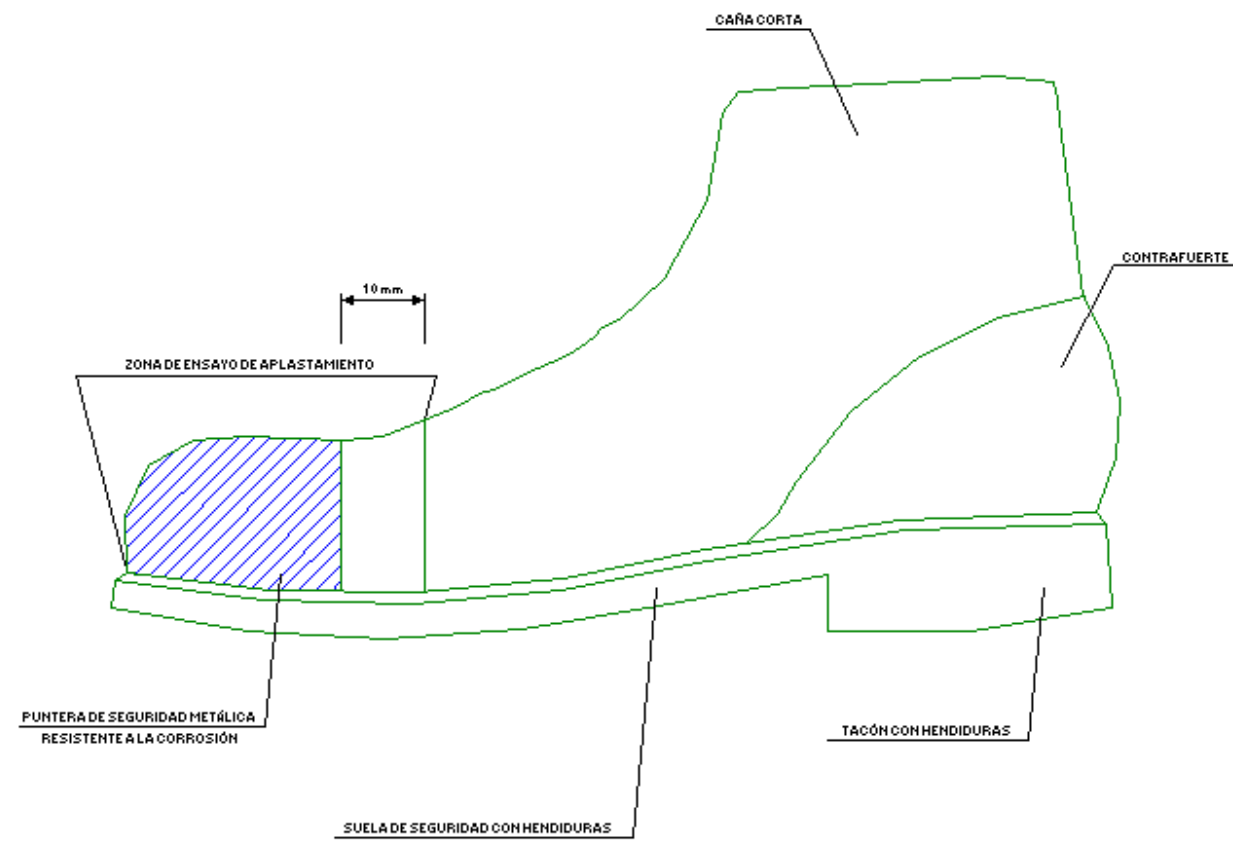
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

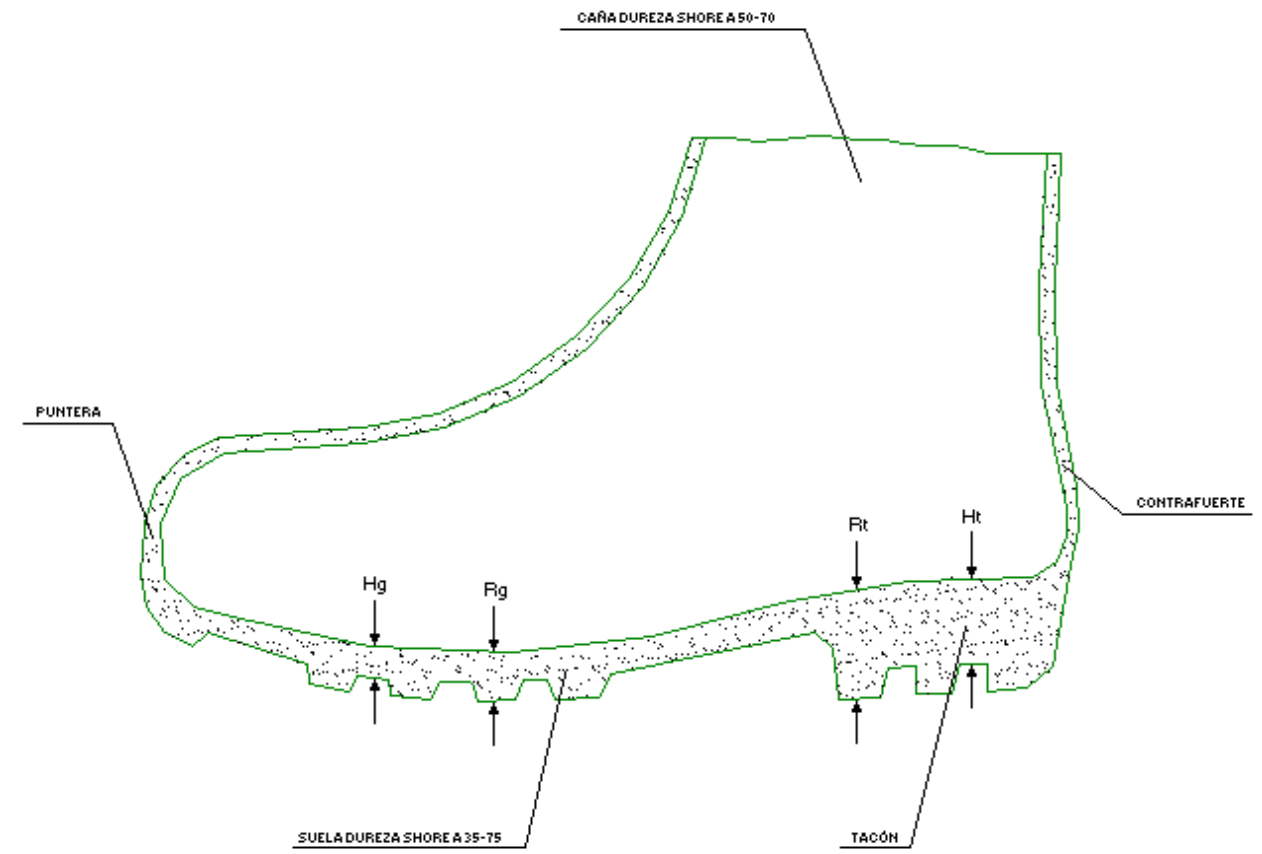
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

6 BAJAR LA CARGA

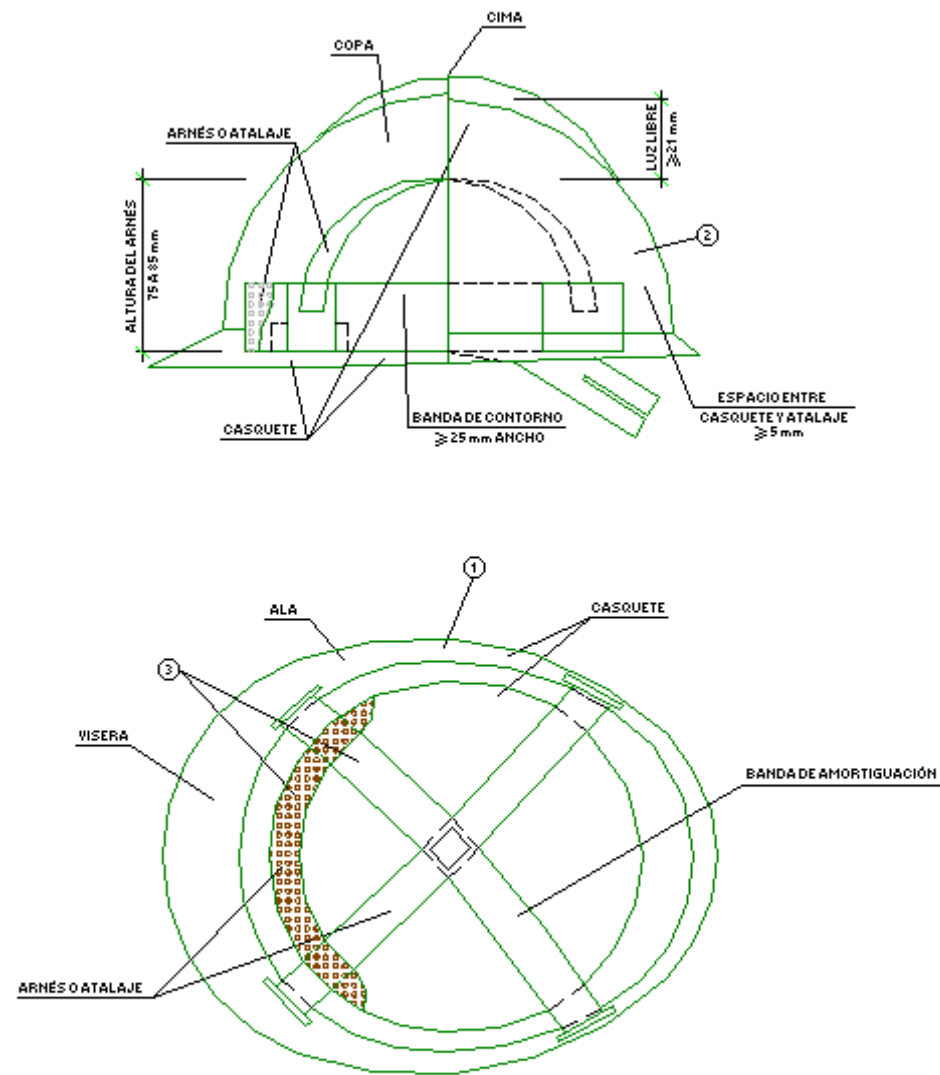
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

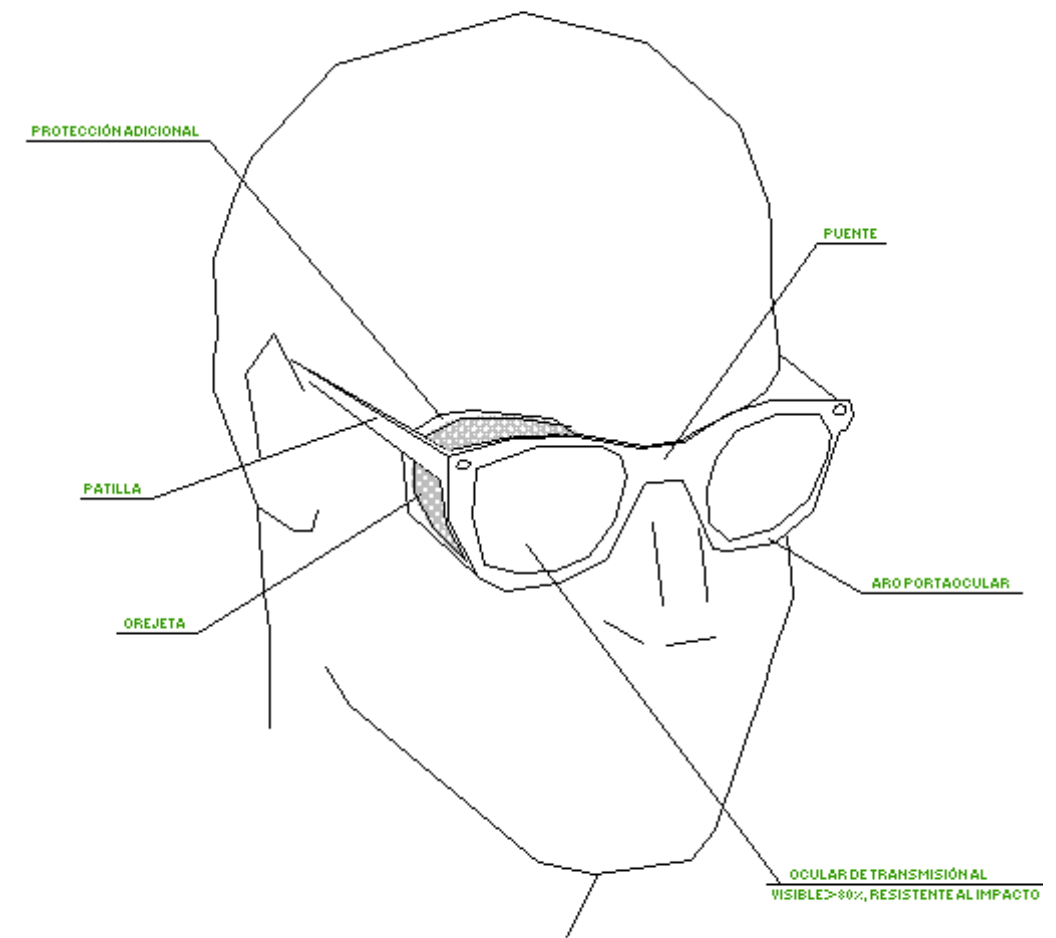


CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de prescripciones del estudio de seguridad y salud

1.- Ámbito de aplicación de este pliego

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción de "**Mejora de la Intersección de la carretera N-234 (p.k. 116) con la carretera N-223 (p.k. 0). Conexión de Teruel Sur** " (clave 33-TE-359), cuyo promotor es el Ministerio de Fomento. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2.- Legislación y normas aplicables

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

3.- Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquellas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las

instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.-Servicios de prevención

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5.- Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

6.- Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia

en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7.- Condiciones de las protecciones colectivas

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las **vallas autónomas** de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Las **barandillas** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo

Todas las **pasarelas y plataformas de trabajo** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las **escaleras de mano** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las **tomas de tierra** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del **interruptor diferencial**, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo **cuadro eléctrico general**, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los **elementos eléctricos**, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las **lámparas eléctricas portátiles** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las **máquinas eléctricas** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los **extintores** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

8.- Medición y abono

No serán objeto de abono las medidas de seguridad y salud exigibles directamente al contratista para la ejecución de las diversas unidades de obra según las buenas prácticas y la normativa vigente.

No se aplicará otro modo de abono que mediante las unidades incluidas en el presente documento.

Se establecen las unidades siguientes:

- Ud. Medidas generales de protección individual durante la obra
- Ud. Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra
- Ud. Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra
- Ud. Medidas de salud a lo largo de la obra

La medición se limitará a una unidad para la totalidad de la obra. Se medirá mensualmente por proporción entre la obra ejecutada y la totalidad del presupuesto, con el máximo del noventa y cinco por ciento, abonándose el resto con la certificación final de la obra.

Si en algún mes se produjera un incumplimiento del plan de seguridad de la obra o de los criterios ordinarios no se efectuará abono, no compensándose en certificaciones posteriores.

Los precios se aplicarán para la totalidad de la obra, en toda su extensión y duración, no variándose aun cuando se produzca exceso o aumento de mediciones de obra.

Tampoco variarán los precios en caso de modificación de la obra, sea cual sea la entidad o la magnitud de los cambios.

En el Servicio Técnico de Seguridad y Salud estará integrado un profesional con especialidad como técnico superior en prevención, y titulación profesional de ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o de ingeniero técnico de Obras Públicas.

Igualmente se incluirá en esa unidad la actividad de una cuadrilla para mantenimiento y adecuación de los medios e instalaciones de prevención. Estará formada por un oficial de primera y un peón, con actividad exclusiva, y provistos de una furgoneta para esas actividades.

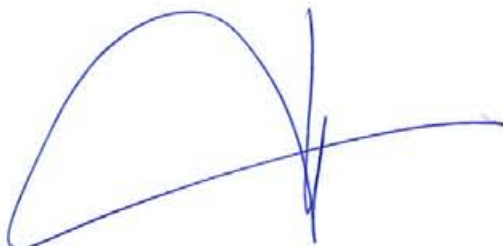
Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN



Fdo.- Carlos Casas Nagore

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE
DE LA DEMARCACIÓN,



The stamp is circular and contains the following text: 'MINISTERIO DE FOMENTO', 'DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS', and 'DEL ESTADO EN ARAGÓN'. There is a small star at the bottom of the stamp.

Fdo.- Rafael López Guarga

PRESUPUESTO

Medición

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 SS-001	ud	Medidas generales de protección individual durante la obra					
					Total ud.....:	1,000	
1.2 SS-002	ud	Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra					
					Total ud.....:	1,000	
1.3 SS-003	ud	Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra					
					Total ud.....:	1,000	
1.4 SS-004	ud	Medidas de salud a lo largo de la obra					
					Total ud.....:	1,000	

Cuadros de Precios

Cuadro de Precio nº 1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
1.1	ud Medidas generales de protección individual durante la obra	579,60	QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.2	ud Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra	2.354,19	DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.3	ud Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra	467,43	CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	ud Medidas de salud a lo largo de la obra	487,78	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

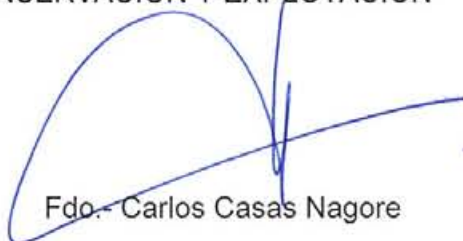
Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN



Fdo.- Carlos Casas Nagore

EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE
DE LA DEMARCACIÓN,



Fdo.- Rafael López Guarga



Cuadro de Precio nº 2

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
1.1	ud Medidas generales de protección individual durante la obra		
	<i>Materiales</i>	546,79	
	6 % Costes indirectos	32,81	
			579,60
1.2	ud Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra		
	<i>Mano de obra</i>	166,00	
	<i>Materiales</i>	2.054,93	
	6 % Costes indirectos	133,26	
			2.354,19
1.3	ud Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra		
	<i>Mano de obra</i>	166,00	
	<i>Materiales</i>	274,97	
	6 % Costes indirectos	26,46	
			467,43
1.4	ud Medidas de salud a lo largo de la obra		
	<i>Materiales</i>	460,17	
	6 % Costes indirectos	27,61	
			487,78

Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:



Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN



Fdo.- Carlos Casas Nagore

EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE
DE LA DEMARCACIÓN,



Fdo.- Rafael López Guarga

Presupuesto

Presupuesto de ejecución material

1.1	ud	Medidas generales de protección individual durante la obra	1,0000	579,60	579,60
1.2	ud	Medidas generales de protección colectiva y a terceros durante la obra	1,0000	2.354,19	2.354,19
1.3	ud	Instalaciones higiénicas, sanitarias y generales durante la obra	1,0000	467,43	467,43
1.4	ud	Medidas de salud a lo largo de la obra	1,0000	487,78	487,78
Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD:					3.889,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS.

Teruel, abril de 2018

POR LA EMPRESA CONSULTORA:

Fdo Alejandro M. Garda di Nardo

EL INGENIERO DIRECTOR, JEFE DEL ÁREA
DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

Fdo.- Carlos Casas Nagore

EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE
DE LA DEMARCACIÓN,

Fdo.- Rafael López Guarga