



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ

ÁREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS.
SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y VIARIA.

PROYECTO DE REFUERZO DEL FIRME Y ACTUACIÓN EN PUENTE DE LA C.P. BA-122 RIBERA DEL FRESNO A HINOJOSA DEL
VALLE (BADAJOZ). Nº EXPEDIENTE: 3/IC/2014



**DOCUMENTO Nº 3.
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES.**



INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	5	1.6.9	108.9. Subcontratista o destajista.....	11
1.1	Artículo 100. Ámbito y aplicación.....	5	1.7	Artículo 106. Medición y abono.....	11
1.1.1	100.1. Objeto del presente pliego.....	5	1.7.1	106.2. Abono de las obras.....	11
1.1.2	100.2. Contenido.....	6	1.7.2	106.3. Gastos de carácter general a cargo del contratista.....	12
1.1.3	100.3. Aplicación.....	6	2	MATERIALES BÁSICOS.....	12
1.2	Artículo 101. Disposiciones generales.....	6	2.1	Artículo 202. Cementos.....	12
1.2.1	101.1. Adscripción a las obras.....	6	2.1.1	202.1. Definición.....	12
1.2.2	101.2. Dirección de las obras.....	6	2.1.2	202.6. Medición y abono.....	12
1.2.3	101.3. Funciones de la Dirección de obra.....	6	2.1.3	202.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	12
1.2.4	101.4. Personal del contratista.....	7	2.2	Artículo 211. Betunes asfálticos.....	13
1.2.5	101.5. Órdenes al contratista. Libro de Órdenes.....	7	2.2.1	211.1. Definición.....	13
1.2.6	101.6. Libro de incidencias.....	7	2.2.2	211.6. Medición y abono.....	13
1.2.7	101.7. Prescripciones técnicas generales.....	7	2.2.3	211.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	13
1.2.8	101.8. Subcontratos.....	8	2.2.4	Nomas referenciadas.....	13
1.3	Artículo 102. Descripción de las obras y compatibilidad entre documentos del proyecto.....	8	2.3	Artículo 213.- Emulsiones bituminosas.....	14
1.4	Artículo 103. Iniciación de las obras.....	8	2.3.1	213.1. Definición.....	14
1.4.1	103.1. Inspección del las obras.....	8	2.3.2	213.2 Condiciones generales.....	14
1.4.2	103.2. Comprobación del replanteo.....	8	2.3.3	213.3 Transporte y almacenamiento.....	15
1.4.3	103.3. Programa de trabajo.....	8	2.3.4	213.4 Recepción e identificación.....	15
1.4.4	103.4. Orden de iniciación de la obras.....	8	2.3.5	213.5 Control de calidad.....	16
1.5	Artículo 104. Desarrollo y control de las obras.....	9	2.3.6	213.6 Medición y abono.....	16
1.5.1	104.0. Autocontrol del contratista y control de la dirección.....	9	2.3.7	Normas referidas en este artículo.....	17
1.5.2	104.1. Replanteo de detalle de las obras.....	9	2.4	Artículo 240. Barras corrugadas para hormigón estructural.....	19
1.5.3	104.2. Equipos de maquinaria.....	9	2.4.1	240.1 Definición.....	19
1.5.4	104.3. Ensayos.....	9	2.4.2	240.2 Materiales.....	19
1.5.5	104.4. Materiales.....	9	2.4.3	240.3 Suministro.....	19
1.5.6	104.5. Acopios.....	10	2.4.4	240.4 Almacenamiento.....	19
1.5.7	104.6. Trabajos nocturnos.....	10	2.4.5	240.5 Recepción.....	19
1.5.8	104.7. Construcción y conservación de desvíos.....	10	2.4.6	240.6 Medición y abono.....	19
1.5.9	104.9. Señalización de obra e instalaciones.....	10	2.4.7	240.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	19
1.5.10	104.11. Modificaciones de obra.....	10	2.5	Artículo 241. Mallas electrosoldadas.....	19
1.5.11	104.12. Limpieza final de las obras.....	10	2.5.1	Definición.....	19
1.5.12	104.13. Conservación de las obras ejecutadas.....	10	2.5.2	241.2 Materiales.....	20
1.5.13	104.14. Vertederos.....	10	2.5.3	241.3 Suministro.....	20
1.5.14	104.15. Yacimientos y préstamos.....	11	2.5.4	241.4 Almacenamiento.....	20
1.6	Artículo 105. Responsabilidades especiales del contratista.....	11	2.5.5	241.5 Recepción.....	20
1.6.1	105.1. Daños y perjuicios.....	11	2.5.6	241.6 Medición y abono.....	20
1.6.2	105.2. Objetos encontrados.....	11	2.5.7	241.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	20
1.6.3	105. 2. Medidas anticontaminantes.....	11	2.6	Artículo 280. Agua a emplear en morteros y hormigones.....	20
1.6.4	105.3. Permisos y licencias.....	11	2.6.1	280.1 Definición.....	20
1.6.5	105.5. Personal del contratista.....	11	2.6.2	280.2. Equipos.....	20
1.6.6	105.6. Medidas de protección.....	11	2.6.3	280.3 Criterios de aceptación y rechazo.....	20
1.6.7	105.7. Seguridad y salud.....	11	2.6.4	280.4 Recepción.....	21
1.6.8	105.8. Cumplimiento de plazos y penalidades.....	11	2.6.5	280.5 Medición y abono.....	21
			2.7	Artículo 285. Productos filmógenos de curado.....	21
			2.7.1	285.1 Definición.....	21



2.7.2	285.2 Materiales.....	21	4.3.3	Características geométricas.....	28
2.7.3	285.3 Equipos.....	21	4.3.4	Carga de rotura.....	28
2.7.4	285.4 Ejecución.....	21	4.3.5	Estanqueidad.....	28
2.7.5	285.5 Condiciones del suministro.....	21	4.3.6	Transporte, descarga y acopio.....	28
2.7.6	285.6 Especificaciones de la unidad terminada.....	21	4.3.7	Montaje.....	28
2.7.7	285.7 Recepción.....	22	4.3.8	Ensayos.....	29
2.7.8	285.8 Medición y abono.....	22	4.3.9	Medición y abono.....	30
2.8	Artículo 286 Madera.....	22	5	FIRMES.....	31
2.8.1	286.1 Condiciones generales.....	22	5.1	Fresado de firme M.B.C.....	31
2.8.2	286.2 Forma y dimensiones.....	22	5.1.1	Definición.....	31
2.8.3	286.3 Medición y abono.....	22	5.1.2	Equipo necesario para la realización de las obras.....	31
3	EXPLANACIONES.....	23	5.1.3	Ejecución de las obras.....	31
3.1	Artículo 300. Desbroce del terreno.....	23	5.1.4	Medición y abono.....	31
3.1.1	300.1. Definición.....	23	5.2	Artículo 531. Riegos de adherencia.....	31
3.1.2	300.2.1. Ejecución de las obras.....	23	5.2.1	531.1. Definición.....	31
3.1.3	330.3. Medición y abono.....	23	5.2.2	531.2. Materiales.....	31
3.2	Artículo 301. Demoliciones.....	23	5.2.3	531.3. Dotación de ligante.....	31
3.2.1	301.1. Definición.....	23	5.2.4	531.4. Equipos necesarios para la ejecución de las obras.....	31
3.2.2	301.2. Medición y abono.....	23	5.2.5	531.5. Ejecución de las obras.....	31
3.3	Artículo 321. Excavación en zanjas y pozos.....	23	5.2.6	531. 6. Limitaciones a la ejecución.....	31
3.3.1	321.1. Definición.....	23	5.2.7	531. 7. Control de calidad.....	32
3.3.2	321.2. Clasificación de las explanaciones.....	23	5.2.8	531.8. Criterios de aceptación o rechazo.....	32
3.3.3	321.3. Ejecución de las obras.....	23	5.2.9	531.9. Medición y abono.....	32
3.3.4	321.4. Excesos inevitables.....	23	5.2.10	531.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	32
3.3.5	321.5. Tolerancia de las superficies acabadas.....	23	5.3	Artículo 542. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....	32
3.3.6	321.6. Medición y abono.....	23	5.3.1	542.1. Definición.....	32
3.4	Artículo 332. Rellenos localizados.....	24	5.3.2	542.2. Materiales.....	32
3.4.1	332.1. Definición.....	24	5.3.3	542.3. Tipo y composición de la mezcla.....	33
3.4.2	332.2. Zonas de los rellenos.....	24	5.3.4	452.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.....	34
3.4.3	332.3. Materiales.....	24	5.3.5	452.5. Ejecución de las obras.....	34
3.4.4	332.4. Equipo necesario para realizar las obras.....	24	5.3.6	542.6. Tramo de prueba.....	36
3.4.5	332.5. Limitaciones a la ejecución.....	24	5.3.7	542.7. Especificaciones de la unidad terminada.....	36
3.4.6	332.6. Medición y abono.....	24	5.3.8	542.8. Limitaciones a la ejecución.....	36
4	DRENAJE.....	25	5.3.9	542.9. Control de calidad.....	36
4.1	Artículo 400. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.....	25	5.3.10	542.10. Criterios de aceptación o rechazo.....	36
4.1.1	400.1 Definición.....	25	5.3.11	542.11. Medición y abono.....	36
4.1.2	400.2 Materiales.....	25	5.3.12	542.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	36
4.1.3	400.3 Ejecución.....	25	6	PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.....	37
4.1.4	400.4 Medición.....	26	6.1	Artículo 600. Armaduras a emplear en hormigón armado.....	37
4.2	Perfilado y limpieza de cunetas.....	26	6.1.1	600.1 Definición.....	37
4.2.1	Definición.....	26	6.1.2	600.2 Materiales.....	37
4.2.2	Ejecución de las obras.....	26	6.1.3	600.3 Forma y dimensiones.....	37
4.2.3	Medición y abono.....	26	6.1.4	600.4 Doblado.....	37
4.3	Caños prefabricados de hormigón en masa.....	27	6.1.5	600.5 Colocación.....	37
4.3.1	Definición.....	27	6.1.6	600.6 Control de calidad.....	38
4.3.2	Materiales.....	27	6.1.7	600.7 Medición y abono.....	38



6.2	Artículo 610.Hormigones.....	38	7.3.1	702.1 Definición.....	56
6.2.1	610.1 Definición.....	38	7.3.2	702.2 Tipos.....	56
6.2.2	610.2 Materiales.....	38	7.3.3	702.3 Materiales.....	57
6.2.3	610.3 Tipos de hormigón y distintivos de la calidad.....	39	7.3.4	702.4 Características.....	57
6.2.4	610.4 Dosificación del hormigón.....	39	7.3.5	702.5 Especificaciones de la unidad terminada.....	57
6.2.5	610.5 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.....	39	7.3.6	702.6 Ejecución.....	57
6.2.6	610.6 Ejecución.....	39	7.3.7	702.7 Control de calidad.....	58
6.2.7	610.6.3 Vertido del hormigón.....	39	7.3.8	702.8 Garantía.....	59
6.2.8	610.6.5 Hormigonado en condiciones especiales.....	40	7.3.9	702.9 Seguridad y señalización de las obras.....	59
6.2.9	610.7 Control de calidad.....	42	7.3.10	702.10 Medición y abono.....	59
6.2.10	610.8 Especificaciones de la unidad terminada.....	42	7.4	Artículo 704. Barreras de seguridad.....	59
6.2.11	610.9 Recepción.....	43	7.4.1	704.1 Definición.....	59
6.2.12	610.10 Medición y abono.....	43	7.4.2	704.2 Tipos.....	59
6.3	Artículo 611.- Morteros.....	43	7.4.3	704.3 Materiales.....	59
6.3.1	611.1.- Condiciones generales.....	43	7.4.4	704.4 Características.....	61
6.3.2	611.2.- Tipos y dosificaciones.....	43	7.4.5	704.5 Ejecución.....	61
6.3.3	611.3.- Medición y abono.....	43	7.4.6	704.6 Control de calidad.....	62
6.4	Elementos auxiliares: encofrados y moldes.....	43	7.4.7	704.7 Garantía.....	63
6.4.1	Definición.....	43	7.4.8	704.8 Seguridad y señalización de las obras.....	64
6.4.2	Materiales.....	43	7.4.9	704.9 Medición y abono.....	64
6.4.3	Utilización.....	44	7.4.10	704.10 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	64
6.4.4	Medición y abono.....	44	8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	64
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	45	8.1	Obligaciones del Productor de Residuos (Art.4 R.D. 105/2008).....	64
7.1	Artículo 700. Marcas viales.....	45	8.2	Obligaciones del Poseedor de Residuos en obra (Art.5 R.D. 105/2008).....	65
7.1.1	700.1 Definición.....	45	8.3	Almacenamiento, Manejo y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.....	65
7.1.2	700.2 Tipos.....	45	8.4	Resto de Prescripciones.....	66
7.1.3	700.3 Materiales.....	45	8.5	Medición y abono.....	66
7.1.4	700.4 Especificaciones de la unidad terminada.....	46			
7.1.5	700.5 Maquinaria de aplicación.....	47			
7.1.6	700.6 Ejecución.....	47			
7.1.7	700.7 Control de calidad.....	48			
7.1.8	700.8 Periodo de garantía.....	49			
7.1.9	700.9 Seguridad y señalización de las obras.....	49			
7.1.10	700.10 Medición y abono.....	50			
7.2	Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.....	50			
7.2.1	701.1 Definición.....	50			
7.2.2	701.2 Tipos.....	50			
7.2.3	701.3 Materiales.....	50			
7.2.4	701.4 Señales y carteles retrorreflectantes.....	53			
7.2.5	701.5 Especificaciones de la unidad terminada.....	53			
7.2.6	701.6 Ejecución.....	54			
7.2.7	701.7 Control de calidad.....	54			
7.2.8	701.8 Periodo de garantía.....	56			
7.2.9	701.9 Seguridad y señalización de las obras.....	56			
7.2.10	701.10 Medición y abono.....	56			
7.3	Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes.....	56			



1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

1.1 Artículo 100. Ámbito y aplicación.

1.1.1 100.1. Objeto del presente pliego.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976 (PG-3/75) y cuya publicación se confiere efecto legal por la O.M. de 2 de julio de 1.976, posteriormente modificado, y lo señalado en los Planos de Proyecto, definen todos los requisitos Técnicos de las Obras que integran el Proyecto.

Además, el presente pliego contiene una descripción general y localizada de las obras, la procedencia y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución y abono de las unidades de obra correspondientes al **“Proyecto de Refuerzo del Firme y Actuación en Puente de la C.P. BA-122 Ribera del Fresno a Hinojosa del Valle (Badajoz)”** y constituye una guía que ha de regir el Contrato. Así mismo determina el pliego todas las Normas Generales y Particulares que son de aplicación en dicha ejecución.

Son también de aplicación las modificaciones incorporaciones, actualizaciones o derogaciones realizadas hasta la fecha, bien por Orden Ministerial, Orden Circular o cualquiera que tuviera potestad para ello, de los diferentes artículos del PG-3/75.

A partir de este punto, nos referiremos dicho pliego como PG-3 (entendiéndose por este a al PG-3/75 sumado a todas las actualizaciones habidas hasta la fecha).

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) tomarán como mínimos las PG-3/75, prevaleciendo en todo caso las que garanticen siempre una mayor calidad y exigencia en cuanto a calidad de ejecución y materiales.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el PG-3. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones técnicas del PG-3 y un artículo del presente P.P.T.P. no se encuentra numerado según el PG-3, se entenderá la ausencia del mismo dicho pliego, tomándose por tanto como obligatorio el descrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las condiciones de este Pliego, juntamente con las Normas y disposiciones generales detalladas en el punto 1.3. Definen los requisitos de las obras objeto del mismo.

OTRAS INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC/08) aprobado por el Real Decreto 956/2008 de 6 junio.
- Instrucción de hormigón Estructuras “EHE”, aprobada por el Real Decreto 1247/08, de 22 de agosto.

- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación NCSE-02, aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 28 de Septiembre.
- Norma 3.1.-I.C. “Trazado”
- Norma 5.2.-I.C. “Drenaje superficial”.
- Norma 6.1.-I.C “Secciones de firme”.
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana publicada en Noviembre de 1981 por la Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España (AIMPE).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical publicadas en 1.984.
- Señales verticales de circulación Tomo I “Características de las Señales” publicado en marzo de 1992 y Tomo II “Catálogo y significado de las señales” de junio de 1992.
- Nota del servicio de Subdirección General del Conservación y explotación sobre Aplicación del la Instrucción 8.1.-I.C./1990 (Señalización Vertical) y señalización de tramos de carretera convencional, situados entre tramos de autovía y autopista. La última ha sido complementada por escrito de la misma Subdirección General de 18 de enero de 1991, sobre Señalización de la conexión de un tramo de autovía con un tramo de carretera convencional.
- Norma 8.1.-I.C. “Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras”, aprobada mediante Orden Circular FOM/534/2014 de 20 de Marzo
- Norma 8.2.-I.C. “Marcas viales.” Aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Orden. Circular35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de Aplicación de Barreras de Seguridad Metálicas, publicado por la Dirección General de Carreteras.
- Orden Circular 304/89MV, de 21 de Julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota técnica sobre borrado de marcas viales de 5 de febrero de 1991.
- Instrucción 8.3.-I.C. sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (BOE del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en las vías fuera de poblado”. Esta orden has dio modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero (BOE del 1 de Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b A del código de circulación.
- Orden circular 301/89T sobre señalización de obras.
- Orden circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de la obras. Remates de obras.
- Orden Circular 20/06 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/02, de 2 de agosto.
- Real Decreto 223/08, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones Técnicas complementarias ITC-LAT.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.



- Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de abastecimiento de aguas, O.M. de 26 de julio 1974 (BOE 2,3 y 30 10 1974).
- Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de saneamiento de poblaciones, OM. De 15-09-1986 (BOE 23 09 1986).
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73).
- Norma de ensayo del Laboratorio de Transporte, Orden de 31 de diciembre de 1958.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Decreto 178/1995, de 31 de octubre, de la Comisión de Actividades Clasificadas de Extremadura.
- El Decreto 152/2003, de 29 de julio, que modifica en parte el Decreto 178/1995, de 31 de octubre, de la Comisión de Actividades Clasificadas de Extremadura y adscribe la citada Comisión a la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.
- LEY 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- El Decreto 18/2009, de 6 de febrero, por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente.
- LEY 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, que entra en vigor el día 27 de septiembre y como precaución se ha considerado, debido que a partir de su entrada en vigor las leyes autonómicas anteriormente citadas quedarán derogadas.
- DECRETO 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE 25 de Octubre), por el que se establecen las disposiciones mínimas del seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Y toda otra con disposición Legal Vigente durante la obra, y particularmente las de Seguridad y Señalización, así como la normativa vigente del ayuntamiento correspondiente.

1.1.2 100.2. Contenido.

El contenido del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ordena siguiendo el articulado del PG-3, siguiendo su numeración y denominación de los artículos allí desarrollados, cuando los mismos hayan sido empleados en este Proyecto.

Los nuevos artículos creados se han integrado en la estructura correspondiente de Partes y capítulo, sin identificarlos con la numeración del PG3, para evitar confusiones.

Los artículos no citados en el P.P.T.P. se regirán de forma completa según lo prescrito en el PG-3.

1.1.3 100.3. Aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación al proyecto de "Proyecto de Refuerzo del Firme y Actuación en Puente de la C.P. BA-122 Ribera del Fresno a Hinojosa del Valle (Badajoz)"

1.2 Artículo 101. Disposiciones generales.

1.2.1 101.1. Adscripción a las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70.

1.2.2 101.2. Dirección de las obras.

El delegado del Contratista y el jefe de obra tendrán la titulación de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con título oficial español.

La Administración designará a un Ingeniero de Caminos Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas como Ingeniero Encargado de las Obras. Tanto este como las personas por el autorizadas, en el caso de que sean necesarios, se designan en este pliego como Dirección de Obra.

1.2.3 101.3. Funciones de la Dirección de obra.

Las funciones de la Dirección de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.



Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

1.2.4 101.4. Personal del contratista.

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

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

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

1.2.5 101.5. Órdenes al contratista. Libro de Órdenes.

El “Libro de Órdenes” es el documento que recoge las instrucciones y ordenes dadas al contratista. Será diligenciado previamente por el servicio al que esté adscrita la obra, se abrirá con la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará con la de la recepción definitiva.

El contratista deberá necesariamente conservar el “Libro de Órdenes” desde la fecha de comprobación de replanteo a la recepción definitiva y deberá estar a disposición de la Dirección, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el “Libro de Órdenes” al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el transcurso de las mismas, con carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen tiene facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

El Contratista estará también obligado a transcribir dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas ordenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección de obra, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección de Obra, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas por la Superioridad jerárquica de la Dirección de Obra, salvo casos de reconocida urgencia, comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Efectuada la recepción definitiva, el “Libro de órdenes” pasará a poder de la Autoridad Promotora, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

1.2.6 101.6. Libro de incidencias.

Se hará constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos la Dirección de Obra, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.

Relación de los trabajos efectuados.

Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o ritmo de la obra.

1.2.7 101.7. Prescripciones técnicas generales.

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

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976, además de todas las modificaciones realizadas hasta la fecha.

Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.

Normas MELC. Normas del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Normas UNE que contemplen procedimientos no recogidos en las normas NLT y que se refieran al ensayo y especificaciones técnicas de materiales presentes en este proyecto.

Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de saneamiento de poblaciones, OM. De 15-09-1986 (BOE 23 09 1986).

Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73).

Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (ncsr-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

Real decreto legislativo 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE 25 de Octubre), por el que se establecen las disposiciones mínimas del seguridad y salud en las obras de construcción.

Ordenanzas municipales de los ayuntamientos en cuyos Términos Municipales se desarrollan las obras.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas, salvo manifestación expresa del presente P.P.T.P. se sobreentenderá que al condición válida es la más restrictiva.

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



1.2.8 101.8. Subcontratos.

Se dará conocimiento por escrito a la Autoridad Promotora de los subcontratos a realizar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista, cumpliéndose todos los requisitos y condiciones establecidas en el Artículo 116 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Ley 13/1995), así como su Texto Refundido, aprobado por el Real Decreto legislativo 2/200, de 16 de Junio.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento previo de la Autoridad Promotora. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su posibilidad contractual. La D.O. estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista adoptará medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

1.3 Artículo 102. Descripción de las obras y compatibilidad entre documentos del proyecto.

Las obras se definen en todos los documentos incluidos en el presente Proyecto y en aquellos que se mencionan en la Memoria y Anejos a la Memoria. Los documentos del Proyecto son los que se indican a continuación:

- Documento Nº 1. Memoria y Anejos a la Memoria.
- Documento Nº 2. Planos.
- Documento Nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº4. Presupuesto.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en este último.

Las omisiones en los Planos de Proyecto y en el P.P.T.P. o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario serán ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y P.P.T.P. del presente Proyecto.

El contratista informará por escrito a la D.O. tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del P.P.T.P., sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue convenientemente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

1.4 Artículo 103. Iniciación de las obras.

1.4.1 103.1. Inspección del las obras.

La Dirección de Obra, será la encargada de la dirección, control y vigilancia de la ejecución de las obras y el representante de la misma ante el Contratista. Pudiendo delegar el control y la vigilancia en persona que se designe.

1.4.2 103.2. Comprobación del replanteo.

Antes de un mes de la firma del contrato de adjudicación definitiva de la obra, se iniciarán en presencia del adjudicatario o de su representante los trabajos de comprobación del replanteo de la obra, extendiéndose al formalizarlos la correspondiente ACTA DE COMPROBACION DEL REPLANTEO que reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto al Proyecto. Si reflejara alguna variación deberá ir acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios de contrato.

1.4.3 103.3. Programa de trabajo.

El Programa de trabajo, que consistirá en el desarrollo del Plan de Obras contenido en la Propuesta sin más modificaciones esenciales que las que pueden derivarse del Acta de Comprobación del replanteo, o de las órdenes escritas de la Dirección de Obra, incluirá los siguientes puntos:

Fijación de las clases de obras que integra el Proyecto e indicación del volumen de las mismas.

Estimación en días útiles de trabajo de los plazos parciales de las diversas clases de obras.

Valoración mensual y acumulada, sobre la base de los precios de la licitación.

Gráfico de las diversas actividades, en un diagrama de espacios-tiempos.

Cuando en el programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el Programa deberá ser contradictoriamente aprobado por el Contratista y la D.O. Para tal fin se acompañará la correspondiente propuesta de modificación.

1.4.4 103.4. Orden de iniciación de la obras.

La Dirección de Obra, dará la orden de iniciación de las obras, a partir del día siguiente de la aprobación del Acta de comprobación de Replanteo a partir de cuya fecha contará el plazo de ejecución establecido en el Contrato.

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria que se obligó a aportar en la licitación y que la Administración o Propiedad considere necesario para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedarán adscritos

a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que han de utilizarse, en la inteligencia de que no han de retirarse sin consentimiento expreso de la Propiedad, y debiendo ser reemplazadas las máquinas inutilizadas y averiadas que exijan para su reparación plazo superior a dos meses (2).



1.5 Artículo 104. Desarrollo y control de las obras.

1.5.1 104.0. Autocontrol del contratista y control de la dirección.

El Contratista está obligado a realizar su autocontrol de cotas, tolerancia y dimensiones geométricas en general, y el de la calidad mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. En ningún caso comunicará a la Administración, representada por la Dirección del Obra o a la persona delegada por el mismo al efecto, que una Unidad de Obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo), hasta que el propio Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones exigidas. Esto ocurrirá sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución de las obras. Para ello el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para realizar toda clase de mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación: Autocontrol.

Con independencia de lo anterior, la Dirección de Obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos de control, a diferencia del Autocontrol anteriormente citado. La Dirección de Obra podrá detener la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los elementos de autocontrol necesarios para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carretera 1.978", publicadas por la Dirección General de Carreteras de M.O.P.U.

El importe de estos Ensayos de Control, será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiese, de acuerdo con el plan de ensayos aprobado por la Dirección Facultativa, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediese, en su caso, excepto los que no cumplan las condiciones mínimas exigidas a los materiales en el siguiente Pliego, que seguirán siendo a cuenta del contratista.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del contrato.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

Por tanto, después de que el Contratista se ha asegurado, en sus ensayos y mediciones de Autocontrol, de que, en un tramo, una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones previstas, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a realizar sus mediciones y ensayos de Control, para la cual el Adjudicatario prestará las máximas facilidades.

1.5.2 104.1. Replanteo de detalle de las obras.

La Dirección de Obra aprobará el replanteo de detalle necesario para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

1.5.3 104.2. Equipos de maquinaria.

Cualquier modificación que el Contratista propusiese introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe de la Dirección de Obra.

1.5.4 104.3. Ensayos.

La Administración podrá exigir cuantas pruebas, ensayos y análisis estime oportuno, para comprobar la calidad de los materiales, maquinaria y aparatos utilizados, así como la idoneidad de las obras ejecutadas, siendo potestativo de la Dirección de Obra elegir los laboratorios donde deberán realizarse aquellos

Todos los gastos originados por estos conceptos correrán por cuenta del Contratista, hasta el límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Superada esta cifra, el Contratista vendrá obligado a abonar los gastos originados por las pruebas, ensayos y análisis, cuando del resultado de los mismos se deduzca que la unidad ensayada no cumple los requisitos exigidos.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.3 del Pliego General PG3.

1.5.5 104.4. Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la dirección de obra. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará a la Dirección de Obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por la Dirección de Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación en cualquier momento de la permanencia, de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.



Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, la dirección de obra, podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

1.5.6 104.5. Acopios.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez empleados los materiales del acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

1.5.7 104.6. Trabajos nocturnos.

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

1.5.8 104.7. Construcción y conservación de desvíos.

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda ordenar otra disposición al respecto

1.5.9 104.9. Señalización de obra e instalaciones.

La señalización y el balizamiento durante la realización de las obras, serán de cuenta del Contratista, siendo el responsable directo de cualquier accidente que se produzca y sea debido a una deficiente señalización de las mismas. El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad posible y vallará toda zona

peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

1.5.10 104.11. Modificaciones de obra.

Cuando la Dirección de Obra ordenase, tanto caso de emergencia como por motivos técnicos justificables, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuera imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección de Obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

1.5.11 104.12. Limpieza final de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga, deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo lo dicho es válido y de aplicación a la zona de dominio público de la carretera que deberá quedar limpio y sin restos de materiales utilizados durante su construcción.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el entorno circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

1.5.12 104.13. Conservación de las obras ejecutadas.

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción provisional, o el que fije el contrato.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

1.5.13 104.14. Vertederos.

La búsqueda de los vertederos y su abono a los propietarios será por cuenta del Contratista.



Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes.

1.5.14 104.15. Yacimientos y préstamos.

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios será de cuenta del Contratista.

1.6 Artículo 105. Responsabilidades especiales del contratista.

1.6.1 105.1. Daños y perjuicios.

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

1.6.2 105.2. Objetos encontrados.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección de Obra, y colocarlos bajo su custodia.

1.6.3 105. 2. Medidas anticontaminantes.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

1.6.4 105.3. Permisos y licencias.

El adjudicatario deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

1.6.5 105.5. Personal del contratista.

La Dirección de Obra podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causas de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

1.6.6 105.6. Medidas de protección.

El Contratista protegerá todos los materiales, y la propia obra, contra todo deterioro y daño, durante el periodo de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos etc. cumpliendo todos los Reglamentos aplicables.

1.6.7 105.7. Seguridad y salud.

El Contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.6.8 105.8. Cumplimiento de plazos y penalidades.

El Contratista queda obligado al cumplimiento del plazo total de ejecución de las obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración o Propiedad al Aprobar el Programa de Trabajo formulado.

Si llegado el término de alguno de los plazos parciales o del total, el Contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales previstas en la legislación vigente. Si el retraso fuera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

1.6.9 108.9. Subcontratista o destajista.

El Adjudicatario o Contratista general, podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de Obra.

La obra que el Contratista pueda dar a destajo no podrá exceder del cincuenta por ciento (50%) del valor total de cada contrato, salvo otras disposiciones indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

El Contratista, será siempre responsable ante la Autoridad Promotora, de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.7 Artículo 106. Medición y abono.

1.7.1 106.2. Abono de las obras.

1.7.1.1 106.2.1. Modo de abonar las Obras.

Cada unidad de obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el PG-3.

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo del presente Pliego, referente a las respectivas unidades de obra, están incluidos en el precio de las mismas a menos que en la medición y abono de esta unidad, se diga explícitamente otra cosa.



El coste del suministro de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, se considerará incluido en el precio de la unidad correspondiente, por lo que no será objeto de medición y abono independiente.

1.7.1.2 106.2.2. Modo de abonar las Obras Incompletas.

Las cifras que para pesos y volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efecto de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº 2, sin que pueda pretenderse efectuar la valoración de cada unidad de obra de forma diferente a la establecida en dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que forme parte del precio. Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir será el de que sólo se consideren abonables fases constructivas con ejecución terminada, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Todas la obras incluirán la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

1.7.1.3 Partidas alzadas.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al precio que aparece en el Cuadro de Precios para la unidad terminada. El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas al precio allí establecido, no pudiendo reclamar ningún sobreprecio a las mismas.

En todo caso se cumplirá lo dispuesto en la Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

1.7.2 106.3. Gastos de carácter general a cargo del contratista.

Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos que origine el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma y los derivados de mantener tráfico intermitente mientras se realicen los trabajos. Así como todos los gastos que a título indicativo señala el PG-3 en este mismo artículo.

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

2 MATERIALES BÁSICOS.

2.1 Artículo 202. Cementos.

2.1.1 202.1. Definición.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

En las demás características tales como:

- 202.2. Condiciones generales.
- 202.3. Transporte y almacenamiento.
- 202.4. Suministro e identificación.
- 202.5. Control de calidad.

Se mantendrán las prescripciones marcadas en el PG-3.

2.1.2 202.6. Medición y abono.

El cemento que forme parte de hormigones puestos en obra, se considerará incluido dentro del precio de los mismos.

Además, el cemento que pueda ser utilizado como filler de aportación para mezclas bituminosas en caliente, también se encuentra incluido en el precio de la tonelada de dicha unidad, por lo cual no será objeto de medición y abono independiente.

2.1.3 202.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.



2.1.3.1202.7.1. Normas referenciadas.

UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).

UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.

UNE 80 305 Cementos blancos.

UNE. 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

2.2 Artículo 211. Betunes asfálticos.

2.2.1 211.1. Definición.

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

Todas las características de estos materiales, serán las especificadas en el artículo 211 del PG-3.

2.2.2 211.6. Medición y abono.

El Betún asfáltico empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. La medición abonable de cada lote (se entenderá por lote el definido en el artículo 542 del PG-3) se determinará de la siguiente forma:

- Si la dosificaciones obtenidas en todos los testigos del lote resultan admisibles según los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por la Dirección de Obra y las tolerancias fijadas en el artículo 542, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición de cada lote en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para deducir las toneladas de betún objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.

- Si el porcentaje de betún de algún testigo de un lote varía del establecido en la Fórmula de Trabajo (F. de T.) aprobada por la Dirección de Obra, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá respecto al volumen de M.B.C. representada por el lote, de la siguiente forma:

Si la variación no rebasa el 5% del porcentaje fijado en la F. de T., se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de betún y t. de M.B.C. igual al doble de dicha variación de porcentaje, a menos que el Contratista demuela el volumen representado por el lote y lo reconstruya según las especificaciones. Dicha rebaja en el precio se hará en medición, tanto si la variación es por defecto como por exceso.

Si la variación excede al 5 %, la Dirección de Obra, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen representado por el lote y lo reconstruya según las prescripciones, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en 1. Si el Contratista lo solicita, y a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso, de modo análogo, se procederá de la manera descrita respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos. En cualquier caso, la Dirección de Obra puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia. Si no resultase defectuoso, se repetirá la toma del testigo a cargo también del Contratista, y si este es defectuoso, se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en el caso de testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético de los correspondientes a los dos testigos defectuosos tomados, y si fuere correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto.

Si la variación excede del 10%, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita, no siendo de abono el volumen a demoler.

Si alguna de las otras especificaciones no se cumplen, se procederá de manera análoga, según que la variación exceda o no del 5%, 10%, etc.

A la cantidad final admitida, le será de aplicación el precio del Cuadro de Precios correspondiente

2.2.3 211.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Publicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.2.4 Nomas referenciadas.

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.

NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos.

NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.

NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos.

NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.



NLT-127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto).

NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.

NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.

NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.

NLT-185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

2.3 Artículo 213.- Emulsiones bituminosas.

2.3.1 213.1. Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

2.3.2 213.2 Condiciones generales.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	I. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

- C Indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
 % ligante Contenido de ligante según la norma UNE EN 1428.
 B Indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
 P Se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
 F Se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
 I.rotura Número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.
 aplicación Abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- ADH riego de adherencia
 TER riego de adherencia (termoadherente)
 CUR riego de curado
 IMP riego de imprimación
 MIC microaglomerado en frío
 REC reciclado en frío

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

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.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 213.1 y 213.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 213.3 ó 213.4, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

TABLA 213.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B4 ADH C60B3 ADH	Riegos de Adherencia
C60B4 TER C60B3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BF5 IMP	Riegos de Imprimación
C50BF5 IMP	Riegos de imprimación
C60B4 CUR C60B3 CUR	Riegos de curado
C60B5 MIC C60B6 MIC	Microaglomerados en frío
C60B7 REC C60B6 REC	Reciclados en frío



TABLA 213.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP4 ADH C60BP3 ADH	Riegos de Adherencia
C60BP4 TER C60BP3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BP5 MIC C60BP6 MIC	Microaglomerados en frío

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán:

- Emulsión asfáltica termoadherente tipo C60B4 ADH (antigua ECR-1) en riego de adherencia con una dotación de 0,50 Kg/m².

2.3.3 213.3 Transporte y almacenamiento.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre los indicados en las tablas 213.3 y 213.4.

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

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al

equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

2.3.4 213.4 Recepción e identificación.

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá 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 en el que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia a la norma europea UNE EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Características de la emulsión:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
 - Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074:
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
 - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).
 - Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769



- o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
- o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
- o Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de las tablas 213.3 y 213.4.

2.3.5 213.5 Control de calidad.

2.3.5.1 213.5.1 Control de recepción de las cisternas

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.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

El Director de las Obras podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

2.3.5.2 213.5.2 Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

2.3.5.3 213.5.3 Control adicional

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 213.3 ó 213.4 según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE EN 1429 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma UNE EN 1431. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince (15) días, se reducirá a siete (7) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales a juicio del Director de las Obras se podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

2.3.5.4 213.5.4 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.3 y 213.4.

2.3.6 213.6 Medición y abono.

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará por toneladas (t) empleadas según la dosificación indicada.

El abono se hará de acuerdo al Cuadro de precios nº1

2.3.7 Normas referidas en este artículo.

UNE EN 58	Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras
UNE EN 1425	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de las propiedades perceptibles
UNE EN 1426	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja
UNE EN 1427	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola
UNE EN 1428	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del contenido en agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
UNE EN 1429	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado
UNE EN 1430	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas
UNE EN 1431	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del ligante recuperado y el aceite destilado por destilación en las emulsiones bituminosas
UNE EN 12846	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del tiempo de fluencia de las emulsiones bituminosas mediante el viscosímetro de flujo
UNE EN 12847	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas
UNE EN 12848	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la estabilidad a la mezcla con cemento de las emulsiones bituminosas
UNE EN 12849	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas
UNE EN 13074	Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas por evaporación
UNE EN 13075-1	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del comportamiento a rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método del filler mineral
UNE EN 13398	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de betunes modificados
UNE EN 13588	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos por el método del péndulo
UNE EN 13614	Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por el método de inmersión en agua
UNE EN 13808	Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas
UNE EN 14769	Betunes y ligantes bituminosos – Acondicionamiento por envejecimiento a largo plazo acelerado mediante la vasija de envejecimiento a presión (Pressure Ageing Vessel – PAV)
UNE EN 14895	Betunes y ligantes bituminosos – Estabilización del ligante de una emulsión bituminosa o de un betún fluidificado o de un betún fluxado



TABLA 213.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)						
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)						
Índice de rotura	13075-1		70-130 ⁽¹⁾ Clase 4	70-130 ⁽³⁾ Clase 4	70-130 ⁽⁴⁾ Clase 4	120-180 Clase 5	≥ 120-180 Clase 5	120-180 ⁽⁶⁾ Clase 5	≥ 220 ⁽⁸⁾ Clase 7
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	48-52 Clase 3	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2mm, 40°C)	12846	s	35-80 ⁽²⁾ Clase 4	35-80 ⁽²⁾ Clase 4	35-80 ⁽²⁾ Clase 4	15-45 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-45 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-45 ⁽⁷⁾ Clase 3	15-45 ⁽⁹⁾ Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 5 Clase 2	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

TBR: Se informará del valor

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 ADH⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 TER⁽⁴⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 CUR⁽⁵⁾ Se admite un tiempo de fluencia ≤ 20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.⁽⁶⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de de rotura de 170-230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B6 MIC⁽⁷⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada⁽⁸⁾ Con temperaturas bajas y/o materiales a reciclar muy húmedos, se recomienda un índice de de rotura de 170-230 (Clase 6). En este caso, la emulsión se denominará C60B6 REC⁽⁹⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 213.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074									
Penetración 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽¹⁰⁾ Clase 6	≤ 50 ⁽¹¹⁾ Clase 2	≤ 330 ⁽¹⁰⁾ Clase 6	> 330 ⁽¹²⁾ Clase 7	> 330 ⁽¹²⁾ Clase 7	≤ 100 Clase 3	≤ 330 Clase 6
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 ⁽¹⁰⁾ Clase 6	≥ 50 Clase 3	≥ 35 ⁽¹⁰⁾ Clase 6	≤ 35 ⁽¹²⁾ Clase 7	≤ 35 ⁽¹²⁾ Clase 7	≥ 43 Clase 4	≥ 35 Clase 6
Residuo por evaporación según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769									
Penetración 25°C	1426	0,1mm	DV Clase 2						
Punto de reblandecimiento	1427	°C	DV Clase 2						

TBR: : Se informará del valor

DV: Valor declarado por el fabricante

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

⁽¹⁰⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤ 150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥ 43 °C (Clase 4)⁽¹¹⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 dmm⁽¹²⁾ En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más ligeros, se admite una penetración ≤ 330 dmm (Clase 6) y un punto de reblandecimiento ≥ 35 °C (Clase 6)



2.4 Artículo 240. Barras corrugadas para hormigón estructural.

2.4.1 240.1 Definición.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

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

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

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

2.4.2 240.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El tipo de acero utilizado en todo el proyecto será B-500S, de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.4.3 240.3 Suministro.

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.4.4 240.4 Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.4.5 240.5 Recepción.

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La Dirección de Obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.4.6 240.6 Medición y abono.

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará por kg realmente puesto en obra, incluyendo doblado y despuntes.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

2.4.7 240.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.4.7.1 240.7.1. Normas de referencia en el artículo 240

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

2.5 Artículo 241. Mallas electrosoldadas.

2.5.1 Definición.

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.



La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

2.5.2 241.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

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

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

El acero a utilizar en la malla electrosoldadas será tipo B-500S.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.3 241.3 Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.5.4 241.4 Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.5 241.5 Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La Dirección de Obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.5.6 241.6 Medición y abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará por m² cuadrados realmente puestos en obra y le será de aplicación el precios reflejado en los Cuadros de Precios.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

2.5.7 241.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.7.1 241.7.1. Normas de referencia en el artículo 241

UNE 36 092 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

2.6 Artículo 280. Agua a emplear en morteros y hormigones.

2.6.1 280.1 Definición.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

2.6.2 280.2. Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

2.6.3 280.3 Criterios de aceptación y rechazo.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.



En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

2.6.4 280.4 Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La Dirección de Obra exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

2.6.5 280.5 Medición y abono.

La medición y abono del agua empleada en todas las obras descritas en el presente proyecto se considerará incluida dentro de las unidades de las cuales forme parte, por lo que no será objeto de abono independiente.

2.7 Artículo 285. Productos filmógenos de curado.

2.7.1 285.1 Definición.

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc., que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares como telas plásticas, papel impermeable, etc.

2.7.2 285.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra.

2.7.3 285.3 Equipos.

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Los medios de aplicación para la aplicación de estos productos serán pulverizadores portátiles.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado: la Dirección de Obra exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

2.7.4 285.4 Ejecución.

Se realizará tal y como se describe en el artículo correspondiente del PG-3.

2.7.5 285.5 Condiciones del suministro.

Los productos filmógenos de curado se suministrarán según las normas prescritas en el artículo correspondiente del PG-3.

2.7.6 285.6 Especificaciones de la unidad terminada.

2.7.6.1 285.6.1 Capacidad de retención de humedad.

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

Índice de protección: Es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m²), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

Coefficiente de eficacia: Es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72h).

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 Kg/m²) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 por 100).

Para contraste de los ensayos, la Dirección de Obra podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro horas (24h).



2.7.6.2 285.6.2 Capacidad reflectante.

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 por 100) del dióxido de magnesio.

2.7.7 285.7 Recepción.

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5 cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, la Dirección de Obra podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

2.7.8 285.8 Medición y abono.

La medición y abono de este material se incluye dentro metro cúbico o metro cuadrado (en soleras) de hormigón, por lo que no será objeto de abono independiente.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

2.8 Artículo 286 Madera.

2.8.1 286.1 Condiciones generales.

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

Dar sonido claro por percusión.

2.8.2 286.2 Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

2.8.3 286.3 Medición y abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.



3 EXPLANACIONES.

3.1 Artículo 300. Desbroce del terreno.

3.1.1 300.1. Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la Dirección de Obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

Remoción de los materiales objeto de desbroce.

Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por la Dirección de Obra.

3.1.2 300.2.1. Ejecución de las obras.

Se realizará cumpliendo todas las prescripciones que se marcan en el artículo correspondiente del PG-3.

3.1.3 300.3. Medición y abono.

El desbroce correspondiente a las zonas a desmontar y a las zonas de terraplén, se considerará incluido en el precio de m³ de excavación en desmonte, sea cual sea su espesor.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

3.2 Artículo 301. Demoliciones.

3.2.1 301.1. Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

Trabajos de preparación y de protección.

Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.

Retirada de los materiales.

La clasificación, el estudio de las mismas y la ejecución de las obras, se realizará de acuerdo al PG-3, en su artículo 301.

3.2.2 301.2. Medición y abono.

Las demoliciones dependiendo del material tratado se medirán y abonarán por m² o por metro (lineal) según se trate del elemento a demoler, siéndoles de aplicación el precio reflejado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

3.2.2.1 Normas de referencia.

NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.

3.3 Artículo 321. Excavación en zanjas y pozos.

3.3.1 321.1. Definición.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

3.3.2 321.2. Clasificación de las explanaciones.

La excavación será NO CLASIFICADA.

3.3.3 321.3. Ejecución de las obras.

Se realizará de acuerdo con el artículo 321 del PG-3.

3.3.4 321.4. Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

3.3.5 321.5. Tolerancia de las superficies acabadas.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

3.3.6 321.6. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables,

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.



No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

3.4 Artículo 332. Rellenos localizados.

3.4.1 332.1. Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" de este Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último

3.4.2 332.2. Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

3.4.3 332.3. Materiales.

Se utilizarán solamente los materiales prescritos en el PG-3.

3.4.4 332.4. Equipo necesario para realizar las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Además, se seguirán todas las indicaciones prescritas en el PG-3 para este tipo de obras.

3.4.5 332.5. Limitaciones a la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius ($2^{\circ} C$); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

3.4.6 332.6. Medición y abono.

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.



4 DRENAJE.

4.1 Artículo 400. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.

4.1.1 400.1 Definición.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

Esta unidad de obra comprenderá:

- La excavación.
- El encofrado.
- La preparación y nivelación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra.
- Terminaciones, juntas y acabados del hormigón.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.1.2 400.2 Materiales.

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

4.1.2.1 400.2.1 Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Instrucción para la Recepción de Cementos.

Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

4.1.2.2 400.2.2 Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por la Dirección de Obra, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

4.1.3 400.3 Ejecución.

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

4.1.3.1 400.3.1 Preparación del lecho de asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio de la Dirección de Obra, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

4.1.3.2 400.3.2 Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), *ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.*

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.



4.1.3.3 400.3.3 Juntas.

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

4.1.4 400.4 Medición.

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

4.2 Perfilado y limpieza de cunetas.

4.2.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas de cuneta todos los elementos tales como: plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

Remoción de los materiales objeto de desbroce.

Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

4.2.2 Ejecución de las obras.

4.2.2.1 Remoción de los materiales existentes en la cuneta.

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

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de cuneta, según las profundidades existentes, verificadas o definidas durante la obra y respetando en todo caso la geometría actual, con una tolerancia de 5 cm. Esta tolerancia es orientativa y puede ser modificada por el director del proyecto si lo considera necesario.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

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

4.2.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

4.2.3 Medición y abono.

El perfilado y limpieza de cunetas se medirá según por metro de cuneta realmente ejecutado y medido en obra.

El abono se realizará según los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1..

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.



4.3 Caños prefabricados de hormigón en masa.

4.3.1 Definición.

Se definen como caños prefabricados de hormigón en masa a las obras destinadas a dar continuidad al drenaje longitudinal de la infraestructura, donde pudiera verse truncado, accesos públicos y privados a la infraestructura, como caminos o entradas a fincas particulares.

Dentro de esta unidad de obra se incluyen:

- Excavación y retirada a vertedero autorizado o lugar de empleo de las zanjas necesarias para la colocación de los tubos sobre la cuna de apoyo.
- Los tubos de hormigón en masa, con las dimensiones y características indicadas en los planos.
- La limpieza de la cimentación necesaria para la ubicación de los tubos de hormigón y acondicionamiento de la entrada y salida, de acuerdo con los planos.
- La fabricación y puesta en obra de hormigón de recubrimiento.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.3.2 Materiales.

4.3.2.1 Cemento.

El cemento que se usará para la fabricación de los tubos de hormigón masa será tipo II A-V 2.5 N/SR según la Norma UNE 80303-1:2001 pudiendo así estar sometidos a la acción de los sulfatos de aguas o terrenos .

Los cementos cumplen las especificaciones técnicas de EHE vigente (EHE-08) y RC-08.

Para establecer las dosificaciones de cemento y áridos se tendrán en cuenta las cargas mínimas a soportar a fisuración y a rotura requeridas por las normativas nombradas anteriormente y las prescripciones técnicas de cada obra.

4.3.2.2 Áridos.

Para la consecución de un hormigón de buenas características mecánicas y con un buen acabado, deben manejarse cuatro áridos diferentes que se mezclan en distintas proporciones en función de la clase resistente del tubo y de su dimensión nominal.

Los áridos que se manejan son:

Árido de machaqueo calizo 0/3

Arena silíceo lavada 0/6

Árido grueso 6/12 (80% calizo)

También pueden fabricarse a base de áridos totalmente calizos siempre y cuando la Dirección de Obra así lo exija

En todos caso, los áridos deberán cumplir con todas las especificaciones técnicas establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Además de cumplir todas las especificaciones, se prestará especial atención a la resistencia frente a la reactividad álcali – árido y a la corrosión de las armaduras.

4.3.2.3 Resistencia frente a la reactividad álcali-árido.

Las reacciones álcali-árido tienen lugar entre los álcalis presentes en el agua de los poros del hormigón y ciertos componentes reactivos existentes en algunos áridos. Como consecuencia de este proceso se producen compuestos de naturaleza expansiva que pueden dar lugar a fisuración en el hormigón.

Las reacciones álcali-árido se pueden producir cuando concurren simultáneamente la existencia de un ambiente húmedo, la presencia de un alto contenido de alcalinos en el hormigón y la utilización de áridos que contengan componentes reactivos. Para evitar las reacciones álcali-árido se deben utilizar áridos sin reactividad.

4.3.2.4 Corrosión de armaduras.

La armadura se puede mantener exenta de corrosión, como consecuencia del efecto protector de la alcalinidad que aporta el cemento al hidratarse. Esta protección puede perderse por la acción de los iones cloruro de la materia prima.

Para que este efecto protector no se elimine por la acción de los iones cloruro se deben utilizar áridos con una cantidad máxima en % de peso de cloruros sea del 0,05 %.

4.3.2.5 Agua.

Tendrá las características descritas en el artículo 2.8. Artículo 280. Agua a emplear en morteros y hormigones, del presente Pliego.

4.3.2.6 Juntas de sellado.

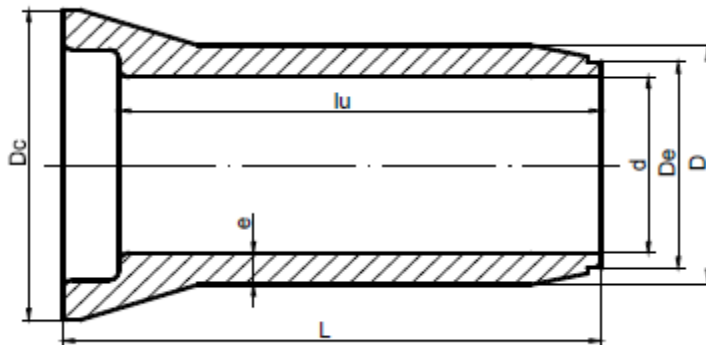
Las juntas de sellado que se suministran para la colocación de los tubos son juntas de estructura maciza, tipo arpón o delta, fabricadas con caucho EPDM con una dureza shore A 50 ±5 y cumplen lo establecido en la Norma UNE-EN-681-1.

4.3.2.7 Hormigón.

Ensayado según se establece en la Norma UNE –EN 1916, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa y la resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.

La dosificación de áridos, cemento y agua, así como la cuantía geométrica exacta de acero para la armadura se encuentran definidos en los planos de proyecto.

4.3.3 Características geométricas.



Tubería fabricada por vibrocompresión								
Diametro Nominal DN mm	Diámetro Interior d mm	Diámetro Exterior D mm	Espesor e mm	Diámetro Campana De mm	Diámetro Enchufe (macho) Dc mm	Longitud Útil lu mm	Longitud Total L mm	Peso Unidad TN
300	300	408	55	505	390	2000	2100	0,350
400	400	524	62	620	504	2000	2100	0,494
500	500	637	69	760	614	2000	2100	0,686
1800	1800	2190	195	LISO	1953	2300	2430	7,150

Las características geométricas, dependerán del fabricante escogido, por lo que las establecidas en el presente Pliego, no deben tomarse como referencias inamovibles.

4.3.4 Carga de rotura.

Las cargas de roturas serán las establecidas en la siguiente tabla:

Dimensiones nominales	Carga de rotura mínima de ensayo kN/m	
	Clase N	Clase R
300	27	40,5
400	36	54
500	45	67,5
600	54	81

4.3.5 Estanqueidad.

4.3.5.1 Uniones y juntas de sellado.

La unión de los tubos comprende un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado. Las características geométricas de esta unión vienen definidas en los planos de

fabricación Durante la fabricación, se prestará especial atención a las secciones extremos de los tubos que constituyen la junta, de manera que ningún tipo de defecto o irregularidad pueda afectar a la estanqueidad.

4.3.5.2 Estanqueidad de los tubos.

Los tubos ensayados como establece UNE –EN 1916 no deben mostrar fugas.

Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán fugas.

4.3.5.3 Estanqueidad de la unión.

Los tubos tubos unidos y probados según lo establecido en la Norma UNE –EN 1916 no deberán mostrar fugas ni defectos visibles.

4.3.6 Transporte, descarga y acopio.

El transporte de los tubos se deberá realizar de manera que éstos no sufran ningún daño motivado por el inadecuado “EMBALAJE” de los mismos. Para ello se acondicionarán “CUNAS” que acopladas al vehículo que los transporte imposibiliten el movimiento, contacto entre ellos, etc., siendo imprescindible el “AMARRE” al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Esto será de aplicación incluso para los posibles “trasiegos” de tubería a lo largo de la obra.

La descarga en obra se deberá realizar con grúas o elementos adecuados al peso del tubo y empleando banda textil adecuada para evitar daños en la superficie del tubo.

En el caso de que el tubo no pueda ser montado directamente del medio de transporte al lugar definitivo, se deberá acopiar lo más cercano posible al mismo, para evitar acarrees posteriores.

El tubo deberá dejarse apoyado sobre madera o material exento de elementos punzantes, piedras, hierros, etc., que puedan dañar la superficie de hormigón. Durante el acopio de los tubos se cuidará especialmente evitar el contacto de las boquillas con el terreno debiéndose mantener limpias y evitando cualquier acción que pueda dañar la pintura de protección o la geometría de los mismos.

Si los tubos llegan a obra con puntales en el interior, éstos no se quitarán hasta una vez montado el tubo.

4.3.7 Montaje.

En el montaje de la tubería hay que tener en cuenta la clase de UNION o JUNTA de la que van equipados los tubos de hormigón la clase de apoyo que sirve de asiento al tubo .

En el presente proyecto la totalidad de las juntas serán elásticas y la base de apoyo será de hormigón 120° .

Una vez terminada la zanja, se procederá al extendido del hormigón de presolera cuidando su rasanteo de acuerdo con las pendientes del longitudinal de proyecto. Esta solera se deberá mantener sin cargar por lo menos 24 horas.



Se colocarán los APOYOS (dados de hormigón o madera a ambos extremos del tubo), procediéndose al montaje de los tubos, se dejará por lo menos 12 cm., de la generatriz inferior del mismo a la solera de hormigón, para garantizar que la cama embebe toda la sección y por tanto el apoyo es continuo. Una vez comprobado que debajo de los tubos hay espacio suficiente para el "PASE" del hormigón, se verterá la cama de hormigón de consistencia muy plástica, procurando asegurarse de que el mismo "PASA" por debajo del tubo, completándose la misma hasta los 120° considerados como apoyo.

El relleno posterior de la zanja se realizará en tongadas con terreno seleccionado, realizándose la compactación del mismo con medios adecuados y sin vibración completándose hasta 60 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. Se completará el relleno previsto sobre el anterior con terreno adecuado con un tamaño máximo de 30 mm., y NUNCA CON VIBRACIÓN hasta que el relleno alcance 2 m., sobre la generatriz superior del tubo.

En cuanto a la junta de los tubos, se seguirán las siguientes consideraciones:

1º.- Se revisará en toda su longitud la junta de goma a emplear, comprobándose su estado.

2º.- Antes de aproximar el tubo, se colocará la junta en su alojamiento de la boquilla macho, realizando una distribución de TENSIONES mediante un útil metálico, limpio y sin punta; para ello se introducirá el útil entre la junta y su alojamiento, desplazando éste a lo largo de la circunferencia de la boquilla macho. Este movimiento se realizará dos veces por lo menos. y la boquilla hembra, cuidando que queden perfectamente limpias de cualquier elemento extraño que pueda dañar la goma.

4º.- Se embocará el macho, con la junta de goma, a la hembra, comprobándose que están concéntricas y que la goma está en su alojamiento y sin torsiones.

5º.- Con los medios elegidos para el apriete, oleohidráulicos o mecánicos, se comenzarán a apretar los tubos hasta que se venza la resistencia que el acople de la junta oponga, siempre con movimientos suaves y continuos.

Los tubos se enchufarán hasta la marca que figura en la boquilla macho y antes de soltar el tubo de la grúa se realizará una inspección visual de la junta, tanto interiormente como exteriormente, comprobando que la maniobra es correcta y que la junta de goma está alojada perfectamente en su sitio y no ha recibido ningún tipo de daño. En caso de que se observe alguna anomalía se desmontará el tubo y se comprobará el estado de la junta, sustituyéndola si está dañada.

Tanto en la junta para soldar como en la elástica, es conveniente al comenzar el trabajo de montaje, inspeccionar los últimos tubos montados anteriormente, mediante inspección ocular, comprobando que no han sufrido movimientos de desajuste en su enchufe; esta práctica es imprescindible en tiempo en que el diferencial de temperatura entre el día y la noche sea apreciable, ya que los movimientos de dilatación de los tubos suelen ser importantes por esa causa. También es conveniente comprobar el correcto emplazamiento del tubo en cuanto a su posición en la "ZANJA", viendo que no ha sufrido "CABEZEO" o "DESPLAZAMIENTO" en su "LINEA" al quedar ubicado en su apoyo; esta comprobación es imprescindible cuando el tipo de poyo empleado es el GRANULAR.

4.3.8 Ensayos.

Los ensayos que tendrá que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para las juntas y comprobación de las dimensiones y espesores.

Ensayo de estanqueidad.

Ensayo de aplastamiento.

Ensayo de flexión longitudinal.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a realizar en fábrica, por medio de sus representantes cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones del presente pliego.

A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho a la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará a la Dirección de obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y las fechas en que se propone efectuar las pruebas.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuarán en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

La Dirección de Obra., si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizara estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por la Dirección de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que la Dirección de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, la Dirección de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad del tipo de juntas. En este caso, el ensayo se hará de forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta cerrando los



extremos libres y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su diámetro nominal, sin exceder los 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en $\pm 5\%$ de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,50% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales máximos.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece $\pm 1\%$ de su longitud nominal.

4.3.9 Medición y abono.

Los tubos de hormigón masa se medirán y abonarán por metros (m) realmente puestos en obra y les será de aplicación los precios reflejados en el Cuadro de Precios Nº1 para pasos salvacunetas.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.



5 FIRMES.

5.1 Fresado de firme M.B.C.

5.1.1 Definición.

Esta unidad de obra, consiste en el fresado de caps de firme, y la carga y transporte a vertedero de los materiales procedentes del fresado.

5.1.2 Equipo necesario para la realización de las obras.

Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.

Equipo de carga y transporte del material hasta vertedero.

Equipo de barrido y limpieza, consistentes en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.

5.1.3 Ejecución de las obras.

La operación de fresado se llevará a cabo siguiendo las siguientes actuaciones.

5.1.3.1 Delimitación de la superficie a tratar.

Antes de comenzar el fresado se procederá al replanteo de las zonas a regularizar y frear.

La delimitación de la extensión y profundidad del fresado de las juntas de comienzo y final de la capa de regularización, se realizará de acuerdo con los criterios recogidos en los Planos del Proyecto, en función del máximo espesor recrecido. En las regularizaciones que solo afecten a un carril, se delimitará la extensión y la profundidad de las juntas longitudinales.

La delimitación de la superficie a tratar se realizará mediante marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no den lugar a error

5.1.3.2 Eliminación del material deteriorado.

El fresado se utilizará siempre para eliminar la capa de rodadura.

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada de material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en caminos a vertedero.

5.1.3.3 Limpieza y preparación de la superficie fresada.

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello procederá a su barrido e inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire a presión.

5.1.4 Medición y abono.

El fresado se considera incluido dentro de las operaciones necesarias la preparación de la superficie de asiento de la capa de firme, por lo que no se considera objeto de abono independiente.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

5.2 Artículo 531. Riegos de adherencia.

5.2.1 531.1. Definición.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

5.2.2 531.2. Materiales.

Serán los determinados por el artículo correspondiente por el PG-3.

5.2.3 531.3. Dotación de ligante.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 de este Pliego) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 de este Pliego); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

La dotación mínima ligante hidrocarbonado para los riegos de imprimación utilizados en este proyecto será de 0,60 kg/m².

5.2.4 531.4. Equipos necesarios para la ejecución de las obras.

Serán como mínimo los relacionados en el artículo correspondiente del PG-3.

5.2.5 531.5. Ejecución de las obras.

Se realizará según las prescripciones contenidas en el PG-3.

5.2.6 531. 6. Limitaciones a la ejecución.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio la Dirección de Obra a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.



La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando la Dirección de Obra lo estime necesario, se efectuará otro 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 adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

5.2.7 531.7. Control de calidad.

Se realizará de acuerdo con el PG-3.

5.2.8 531.8. Criterios de aceptación o rechazo.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

La Dirección de Obra. determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.2.9 531.9. 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 el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión y le será de aplicación el precio reflejado en el Cuadro de Precios Nº1.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

5.2.10 531.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

5.2.10.1 531.10.1. Normas referidas en este artículo.

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.

UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

5.3 Artículo 542. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.

5.3.1 542.1. Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso a 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 del 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 cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente 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.

5.3.2 542.2. Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la directiva 89/106/ CEE (modificada por la directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior se estará en todo caso, además de 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.

5.3.2.1 542.2.1. Ligante hidrocarbonado.

El ligante hidrocarbonado a emplear, será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1.-I.C.de secciones de firme o en la Norma 6.3.-I.C. de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación de lo contrario, deberá cumplir las especificaciones correspondientes a artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

El ligante hidrocarbonado a utilizar en las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso empleadas en el desarrollo de las obras recogidas en el presente proyectos será B60/70.



TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcones	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

- 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 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA		B40/50 B60/70	B40/50 B60/70	B80/70 BC50/70
MEDIA		BC35/50 BC50/70 BM-2	BC35/50 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA		B60/70 B80/100 BC50/70		B80/100

- 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 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

El resto de las características serán las que se adjunten a las descritas en el artículo 542 del PG-3.

5.3.3 542.3. Tipo y composición de la mezcla.

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en al UNE-EN-13108-.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla con el fin de poder diferencia mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1, añadirá la letra D, S y G después de la indicación del tamaño máximo del árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de la mezclas bituminosas seguirá por tanto el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	LIGANTE	GRANULOMETRÍA
----	---	---------------	---------	---------------

AC: indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D: es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base: se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante: se debe incluir la designación del tipo ligante hidrocarbonado utilizado.

Granulometría: se indicará con la letra D, S o G si el tipo de d granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de las mezclas de alto módulo se añadirán las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. del PG-3. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en el presente proyecto dependerá de la sección de firme considerada.

Para la sección de firme 221:

CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC22 surf S	6,00

Esta utilización será la definida en la tabla siguiente:

5.3.2.2 542.2.2. Áridos.

5.3.2.3 542.2.2.1. Características generales.

Los áridos a emplea en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas ene este artículo.



TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4-5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente, estará de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

La dotación para cada una de las capas de mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso será:

TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN
AC22 surf S	4,50 %

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 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}$$

tabla anterior se deben corregir multiplicando por el factor α ; donde el denominador se corresponde con las partículas del árido.

La relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 542.12 - 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.

5.3.4 452.4. 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.

Dichos equipos serán como mínimo los descritos en el apartado reservado a tal efecto en el artículo 542 del PG-3.

5.3.5 452.5. Ejecución de las obras.

5.3.5.1 452.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

5.3.5.2 452.5.1.1. Principios generales.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por la Dirección de Obra 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 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,060 de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 452.9, expresada en porcentaje de árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción de 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 aproximación de uno por mil (0,1%).

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, tipo y dotación del adiciones a la mezcla bituminsa, referida a la masa de la mezcla total.

Densidad mínima a alcanzar.

La densidad contemplada a priori, en el presente proyecto es de 2,4 Tn/m³.

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 un temperatura superior a la del ligante en mas de 15 grados Celsius (15° C).

La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a un 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 en el que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior al ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que se no se excederá los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas en de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10°C). En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por la Dirección de Obra de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación del ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2. a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá un estudio de sensibilidad de la propiedades de la mezcla a variaciones de la granulometría y dosificación de ligante

hidrocarbonado que no excedan de la admittidas en el apartado 542.9.3.1 del artículo 542 del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura supeficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo apartado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, la Dirección de Obra. podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará un 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.

5.3.5.3542.5.1.2. Contenido de huecos.

El contenido de huecos determinados 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 542.13.

La determinación del contenido de hueco en mezclas de tamaño nominal D inferior a veintidós mm, (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós mm, (D ≥ 22 mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.13 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (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 – 5	
Capa intermedia	4 – 6	5 – 8 (*)	4 – 8	4 – 8 (**)
Capa de base	5 – 8 (*)	6 – 9 (*)	5 – 9	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara).

Será exigible que el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12696-8 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 dieceséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≤15%), y en mezclas de tamaño máximo veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥14%).

5.3.5.4542.5.1.3.Resistencia a la deformación permanente.

La resistencia a las deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en la tablsa 542.14 o 542.14b. Este ensayo se hará



según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de 60 grados Celsius (60°C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 3269743, con una densidad tal que:

En mezcla de tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D \geq 22$ mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

5.3.5.5 542.5.1.4. Sensibilidad al agua.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad del 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), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo de ochenta por ciento (80%) en capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN- 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más o menos cinco segundos (80 ± 5 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11 del PG-3.

El resto de las características propias de la ejecución de las obras se realizará según lo establecido en el artículo 542 del PG-3, en sus apartados dedicados a tal efecto.

5.3.6 542.6. Tramo de prueba.

Se realizará de acuerdo a lo dispuesto para tal efecto en el artículo 542 del PG-3.

5.3.7 542.7. Especificaciones de la unidad terminada.

Serán como mínimo las contenidas en el artículo 542 del PG-3.

5.3.8 542.8. Limitaciones a la ejecución.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, 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 (°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros

de estructuras, la Dirección de Obra podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

5.3.9 542.9. Control de calidad.

Se realizará siguiendo las instrucciones contenidas en el Artículo 542 del PG-3.

5.3.10 542.10. Criterios de aceptación o rechazo.

Serán los marcados en el Artículo 542 del PG-3.

5.3.11 542.11. Medición y abono.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada, descontando el tonelaje de ligante obtenido. En dicho abono se considerarán incluidos el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos y polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transporte, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenación del tráfico, preparación de juntas y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad. En el precio de la tonelada de mezcla bituminosa se entiende que se incluye de igual forma todas las actividades para la fabricación y puesta en obra del filler.

El abono se realizará a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

5.3.12 542.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

Serán las requeridas en el artículo 542 del PG-3.



6 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.

6.1 Artículo 600. Armaduras a emplear en hormigón armado.

6.1.1 600.1 Definición.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

6.1.2 600.2 Materiales.

Ver Artículo 240, "Barras lisas para hormigón armado".

Ver Artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado".

Ver Artículo 242, "Mallas electrosoldadas".

6.1.3 600.3 Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

6.1.4 600.4 Doblado.

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

TABLA 600.1

	f_{ck}	125	150	175	200	225	250	300	>350
f_y									
2.200		6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200		10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600		10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000		10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(*) Se limita, en el cálculo, el valor de f_y , a 3 750 kp/cm^2 .

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a

tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados ($5^\circ C$).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados ($800^\circ C$), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

6.1.5 600.5 Colocación.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

Un centímetro (1 cm).

El diámetro de la mayor.

Los seis quintos ($6/5$) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

Un centímetro (1 cm).

Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.

Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.



Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes de la Dirección de Obra.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

6.1.6 600.6 Control de calidad.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHe-08.

6.1.7 600.7 Medición y abono.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el precio del kilogramo (kg) de armadura.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

6.2 Artículo 610.Hormigones.

6.2.1 610.1 Definición.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La mayor parte de los hormigones se consideran incluidas en unidades tales como boquillas de obras de fábrica, recubrimiento de caños de hormigón en masa y soleras de apoyo para tubos de hormigón armado y marcos de hormigón armado. Aún así, los trabajos necesarios para la correcta definición del hormigón de la obra serán:

El estudio y obtención de la fórmula de cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.

El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra del hormigón.

La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.

La ejecución y el tratamiento de las juntas.

La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.

El acabado y realización de la textura superficial.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los hormigones a utilizar en las obras recogidas en este proyecto son:

- HM-25/P/20 en cimentaciones de señales verticales de circulación, paneles de lamas de acero pintado, paneles direccionales y demás elementos de señalización vertical.
- HM-20/P/20 empleado en revestimiento de cunetas y en pasos salvacunetas.

6.2.2 610.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

Artículo 202, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

La Dirección de Obra, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por la Dirección de Obra.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



6.2.3 610.3 Tipos de hormigón y distintivos de la calidad.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice la Dirección de Obra, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

6.2.4 610.4 Dosificación del hormigón.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

6.2.5 610.5 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que la Dirección de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

Tipificación del hormigón.

Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.

Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).

Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.

Dosificación de adiciones.

Dosificación de aditivos.

Tipo y clase de cemento.

Consistencia de la mezcla.

Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.

Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.

Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.

Cambio en el tamaño máximo del árido.

Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.

Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

6.2.6 610.6 Ejecución.

6.2.6.1 610.6.1 Fabricación y transporte del hormigón.

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

6.2.6.2 610.6.2 Entrega del hormigón.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

6.2.7 610.6.3 Vertido del hormigón.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La Dirección de Obra podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

La Dirección de Obra dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.



Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por la Dirección de Obra antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior aun quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

6.2.7.1 610.6.4 Compactación del hormigón.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

La Dirección de Obra aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

6.2.8 610.6.5 Hormigonado en condiciones especiales.

6.2.8.1 610.6.5.1 Hormigonado en tiempo.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4



°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

6.2.8.2 610.6.5.2 Hormigonado en tiempo caluroso.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de Obra previamente a su utilización.

6.2.8.3 610.6.5.3 Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

La Dirección de Obra aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

6.2.8.4 610.6.6 Juntas.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

La Dirección de Obra aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización de la Dirección de Obra que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

6.2.8.5 610.6.7 Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones



del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

La Dirección de Obra autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

La Dirección de Obra dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, la Dirección de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

6.2.9 610.7 Control de calidad.

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra.

Este control de calidad será:

Para hormigones de resistencia característica mayor de veinticinco newton por milímetro cuadrado (> 25 N/mm²) será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón según EHE, que permitan establecer la dosificación necesaria para la resistencia requerida.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo y ubicación de la planta
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de árido.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de las adiciones, si existen.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua cemento de la dosificación establecida.

6.2.10 610.8 Especificaciones de la unidad terminada.

6.2.10.1 610.8.1 Tolerancias.

La Dirección de Obra podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

6.2.10.2 610.8.2 Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados a la Dirección de Obra, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.



6.2.11 610.9 Recepción.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

6.2.12 610.10 Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m³) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado (m²) de losa, etc, en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

6.3 Artículo 611.- Morteros.

6.3.1 611.1.- Condiciones generales

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

6.3.2 611.2.- Tipos y dosificaciones.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizará el siguiente tipo indicado en los planos.

6.3.3 611.3.- Medición y abono

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

6.4 Elementos auxiliares: encofrados y moldes.

6.4.1 Definición.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeado "in situ" de hormigones, morteros o similares. Los materiales a emplear serán metálicos o de maderas. Los encofrados se ajustarán a los dispuesto en el artículo 680 y 286 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y en la EHE-08.

Se incluyen dentro de los trabajos de encofrado:

Los cálculos de proyecto de encofrados.

Los materiales que constituyen los encofrados, incluso berenjenos.

El traslado y montaje de los encofrados, incluso soleras.

Los productos de desencofrado.

El desencofrado y terminación de las superficies.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución del encofrado.

6.4.2 Materiales

Se podrán emplear para los encofrados ocultos moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad además de la forma deseada. Los encofrados vistos serán, en general, de tipo fenólico, pudiéndose aceptar también soluciones de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de polyester, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

Los encofrados curvos de piezas de impostas, barandillas, estribos, etc. serán de tipo metálico, pudiéndose plantear cualquier otra variante que proporcione una calidad final equivalente. Deberán recibir la aceptación expresa de la Dirección Facultativa, tras la realización de las oportunas pruebas.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni "aguas" en la superficie.

El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberá ser obligatoriamente aprobado por la Dirección Facultativa antes de proceder a su montaje, efectuándose si así se considera conveniente por la Dirección Facultativa, las pruebas correspondientes sobre muestras de tamaño reducido. Las pruebas se usarán con dosificaciones de hormigones, aditivos y desencofrantes análogos a los que se vayan a utilizar en obra, así como con análogas condiciones de vibrado, curado y edad de desencofrado de los hormigones.

En los casos de paramentos vistos que, según los planos del Proyecto, incluyan estrías o berenjenos verticales y/o horizontales, el despiece de placas de encofrado deberá modularse y adaptarse a la secuencia y separación entre líneas de estrías, debiendo recibir la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

No se admiten achaflanados mediante berenjenos o placas laterales de encofrado que eliminen las aristas vivas o redondeadas indicadas en los planos.



El uso de productos desencofrantes, barnices antiadherentes, etc., no debe dejar ningún rastro o alteración de color en los paramentos vistos de hormigón. Su empleo deberá ser por tanto aceptado expresamente por la Dirección Facultativa que podrá exigir la realización de las oportunas pruebas.

En el caso de encofrados de tablero, el replanteo final de los mismos deberá incluir el esquema de contraflechas, cuando así quede previsto en los planos del Proyecto. En este caso, los valores de las contraflechas establecidos en proyecto deberán ser contrastados y confirmados por la Dirección Facultativa en función de los posibles cambios o variantes aceptadas al Contratista respecto a las fases, secuencias y plazos de montaje previstos en el Proyecto.

6.4.3 Utilización.

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán previamente a procederse al hormigonado, para evitar que absorban agua del hormigón.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (goma-espuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y ésta queden con apariencia de haber sido hormigonada de una sola vez.

Los encofrados, tanto externos como, en su caso, los correspondientes a aligeramientos internos de losas o cajones, deberán poseer la suficiente rigidez para resistir los empujes hidrostáticos del hormigón fluido con deformaciones inferiores a 1/1000 de la distancia entre aristas de los paneles, con objeto de no afectar sensiblemente a los recubrimientos ni producir combadura o bombeos apreciables.

6.4.4 Medición y abono.

Los encofrados de las obras de hormigón armado presentes en el presente proyecto se hayan incluidos dentro de las unidades de obra de las cuales forman parte.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines, remates singulares definidos en planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de latiguillos y otros medios auxiliares de construcción como chapas, manguitos o cualquier otro elemento definido por la Dirección Facultativa. También incluye el precio las operaciones de desencofrado, así como puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.



7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

7.1 Artículo 700. Marcas viales.

7.1.1 700.1 Definición.

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Esta unidad de obra comprende los siguientes trabajos.

- Replanteo y premarcado de las marcas viales, símbolos y cebreados.
- Preparación de la superficie.
- Pintado y secado correcto de los productos que componen la marca vial.

7.1.2 700.2 Tipos.

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).

Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

Las utilizadas en el presente proyecto serán de tipo 1.

7.1.3 700.3 Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

7.1.3.1 700.3.1 Características

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135

287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por la Dirección de Obra.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

7.1.3.2 700.3.2 Criterios de selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).



TABLA 700.1 - VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE-EN-1824 275	Baja H < 0,7	Media 0,7 < H < 1,0	-	Alta H > 1,0	-	-
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 < a < 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a < 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	-
IMD	< 5.000	5.000-10.000	10.000-20.000	> 20.000	-	-

Siendo:

Los materiales a utilizar para las distintas marcas viales vendrán determinados por el "factor de desgaste" al cual se vean expuestas, los cuales se reflejan en la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN CALCULO FACTOR DE DESGASTE EN MARCAS VIALES					
TIPO DE MARCA VIAL	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA				SUMA TOTAL
	SITUACIÓN DE LA MARCA VIAL	TEXTURA SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO	TIPO DE VÍA	IMD	
BORDE DE CALZADA	3	1	3	1	8
SEPARACIÓN DE CARRILES	4	1	3	1	9
SIMBOLOS Y FLECHAS	8	2	3	1	14

Una vez conocido el factor de desgaste de cada marca vial, podemos determinar que los materiales a utilizar serán.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL	UTILIZACIÓN
4-9	Pinturas	MARCAS VIALES DE BORDE DE CALZADA Y SEPARACIÓN DE CARRILES -
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.	SIMBOLOS Y FLECHAS
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.	

La elección de la clase de material será las siguiente dependiendo de su ubicación dentro de la calzada de proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al Criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3 - REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4-9	0.5 10 ⁶
10-14	10 ⁶
15 - 21	> 2 10 ⁶

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto la Dirección de Obra fijará, en función del sustrato y las Características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

7.1.4 700.4 Especificaciones de la unidad terminada.

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua



sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

TABLA 700.4 - VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					VALOR SRT
	COEFICIENTE DE RETORREFLEXION (*) ($R_L/mcd.lx^{-1}.m^{-2}$)			FACTOR DE LUMINANCIA (B)		
	30 DIAS	180 DIAS	730 DIAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGON	
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	45
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

NOTA Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

7.1.5 700.5 Maquinaria de aplicación.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto la Dirección de Obra fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

7.1.6 700.6 Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del

reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte de la Dirección de Obra. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

7.1.6.1 700.6.1 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto la Dirección de Obra exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

7.1.6.2 700.6.2 Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

7.1.6.3 700.6.3 Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

7.1.6.4 700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio de la Dirección de Obra, la nueva aplicación haya sido



deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por la Dirección de Obra:

Agua a presión.

Proyección de abrasivos.

Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

7.1.7 700.7 Control de calidad.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de aplicación.

Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.

Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección de Obra, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

7.1.7.1 700.7.1 Control de recepción de los materiales

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección de Obra, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección de Obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección de Obra, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

7.1.7.2 700.7.2 Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:



Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$Si = (Ci/6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de Si, se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos

a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

La Dirección de Obra, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

7.1.7.3 700.7.3 Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

La Dirección de Obra podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.1.8 700.8 Periodo de garantía.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

La Dirección de Obra podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

7.1.9 700.9 Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.1.10 700.10 Medición y abono.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En los símbolos y cebreados se abonarán por metro cuadrado cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No serán objeto de abono independiente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y ni el premarcado, excepto en las flechas y símbolos.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

7.2 Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.

7.2.1 701.1 Definición.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Esta unidad de obra comprende:

- Los trabajos de replanteo de cada señal, cartel de lamas o reflexivo, hito kilométrico o cualquier otro elemento de señalización vertical.
- Transporte y puesta en obra del material de cada señal.
- Excavación de la cimentación y posterior relleno con el hormigón definido en los planos del Proyecto.
- Instalación del poste y posterior atornillado de la señal, cartel de lamas o reflexivo, hito kilométrico o cualquier otro elemento de señalización vertical.

7.2.2 701.2 Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

Las señales verticales de circulación a utilizar en el presente proyecto serán:

- Señal Circular Reflexiva de Diámetro 1200 mm.
- Señal Triangular Reflexiva de 1350 mm de lado.
- Señal Octogonal de 600 mm de doble apotema.
- Hito kilométrico de 400x400 mm de base y altura, respectivamente.
- Paneles de lamas de acero galvanizados pintado de dimensiones determinadas según las inscripciones contenidas en su interior y especificadas en los planos.
- Panel de chapa galvanizada.

7.2.3 701.3 Materiales.

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

7.2.3.1 701.3.1 Características

7.2.3.2 701.3.1.1 Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, será acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación de la Dirección de Obra previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).



Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

7.2.3.3 701.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m² para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los

vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

TABLA 701.1. VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) y COORDENADAS CROMÁTICAS (X,Y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**).NIVEL 3.

COORDENADAS CROMATICAS					FACTOR DE LUMINANCIA	
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L > 10 \text{ cd.m}^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.2, siendo:

Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.

Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a



utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.2. CRITERIOS PARA LA DEFINICION DE LAS COMBINACIONES GEOMETRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCION DE SU UTILIZACION..

Angulo de observación (α)	Angulo de entrada ($\beta_1; \beta_2=0^\circ$)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (α) de cero grados sexagesimales (0°).

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación a las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) en estos materiales.

La Dirección de Obra podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

7.2.3.4 701.3.1.3 De los elementos de sustentación y anclajes

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa de la Dirección de Obra, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

7.2.3.5 701.3.2 Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

Según la 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, se establecen la siguiente clasificación de retrorreflectancia, que indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

TABLA 1. CLASE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACION DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA, AUTOVIA Y VIA RAPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Así, el nivel de las señales y carteles empleados en las señales utilizadas en el presente proyecto serán:

TIPO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN
SEÑALES DE CÓDIGO	Clase RA2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Clase RA2



7.2.4 701.4 Señales y carteles retrorreflectantes.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 -IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

7.2.4.1 701.4.1 Características

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en el presente artículo.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

7.2.4.2 701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

7.2.4.3 701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

7.2.5 701.5 Especificaciones de la unidad terminada.

7.2.5.1 701.5.1 Zona retrorreflectante

701.5.1.1 Características fotométricas

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.4.

TABLA 701.4 - VALORES MINIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS MATERIALES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACION VERTICAL, DURANTE EL PERIODO DE GARANTIA.

Color	Coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$)	
	Angulo de observación (α): 0,2°	
	Angulo de entrada ($\beta_1; \beta_2=0^\circ$): 5°	
	Nivel 1	Nivel 2
Blanco	35	200
Amarillo	25	136
Rojo	7	36
Verde	4	36
Azul	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, el cincuenta por ciento (50 %) de los valores medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación α de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2.

7.2.5.2 701.5.1.2 Características colorimétricas

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto la dirección de obras fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

7.2.5.3 701.5.2 Zona no retrorreflectante

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no



retroreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.4.1.2 del presente artículo.

7.2.5.4 701.5.3 Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidas en la norma UNE 135 352.

7.2.6 701.6 Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

7.2.6.1 701.6.1 Limitaciones a la ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto la Dirección de Obra fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

7.2.6.2 701.6.2 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

7.2.7 701.7 Control de calidad.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección de Obra, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

7.2.7.1 701.7.1 Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección de Obra, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección de Obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección de Obra, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes que se encuentren acopiados.

7.2.7.2 701.7.1.1 Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:



$$n = (n_1/6)^{1/2}$$

Siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

TABLA 701.5 - CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia de la Dirección de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

7.2.7.3 701.7.1.2 Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

Aspecto.

Identificación del fabricante de la señal o cartel.

Comprobación de las dimensiones.

Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

7.2.7.4 701.7.2 Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

La Dirección de Obra podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.2.7.5 701.7.2.1 Toma de muestras

La Dirección de Obra seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.5 del presente artículo.

7.2.7.6 701.7.2.2 Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a características generales y aspecto y estado físico general indicados en la norma UNE 135 352.

7.2.7.7 701.7.3 Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.



TABLA 701.6 - CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE:4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

7.2.8 701.8 Periodo de garantía.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto la Dirección de Obra, podrá fijar periodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

La Dirección de Obra podrá prohibir la instalación de señales y carteles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará a la Dirección de Obra las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

7.2.9 701.9 Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.2.10 701.10 Medición y abono.

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

7.3 Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes.

7.3.1 702.1 Definición.

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

La parte retrorreflectante del captafaro bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

Esta unidad de obra comprende:

Replanteo de los captafaros horizontales.

Preparación del superficie de asiento y fijación de los captafaros mediante resina adherente.

7.3.2 702.2 Tipos.

Los captafaros retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco de la parte no retrorreflectante) ó de empleo temporal (color amarillo de la parte no retrorreflectante).

La naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión)



7.3.3 702.3 Materiales.

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

7.3.4 702.4 Características.

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE-EN-1463(1).

Para el presente proyecto se utilizarán captafaros retrorreflectantes con dos catadióptricos de 18 cm² de superficie mínima por cada cara. La altura máxima será de 14 mm.

Los colores de los catadióptricos serán amarillo y blanco.

Los captafaros tendrán una base arenosa para tener un menor consumo de resina adhesiva utilizada para realizar la fijación al pavimento.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Las características técnicas que deberán reunir los captafaros retrorreflectantes serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463(1).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad y el marcado CE de los captafaros retrorreflectores será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

7.3.5 702.5 Especificaciones de la unidad terminada.

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico. Además, establecerá los criterios de instalación (número de unidades, ubicación, etc).

7.3.6 702.6 Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la instalación y los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (702.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.4 del presente artículo.

7.3.6.1 702.6.1 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 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 fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto la Dirección de Obra exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflectantes.

7.3.6.2 702.6.2 Limitaciones a la ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto la Dirección de Obra 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, etc.



7.3.6.3 702.6.3 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.

7.3.6.4 702.6.4 Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc), así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por la Dirección de Obra.

7.3.7 702.7 Control de calidad.

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra y estado de la superficie

Número y características de los captafaros instalados.

Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.

Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio de la Dirección de Obra pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

7.3.7.1 702.7.1 Control de recepción de los captafaros retrorreflectantes

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (702.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflectantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección de Obra, según se especifica en el apartado 702.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflectantes que aporten el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (702.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección de Obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar la instalación de los captafaros retrorreflectantes se comprobará su calidad, según se indica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

La Dirección de Obra, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de los captafaros retrorreflectantes acopiados

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflectantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia de la Dirección de Obra otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.

Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la norma UNE-EN-1463(1).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

7.3.7.2 702.7.2 Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectante 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.



Los captafaros retrorreflectantes, de un mismo tramo de control, que hayan sido rechazados serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado 702.7.1 del presente artículo.

La Dirección de Obra podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.3.8 702.8 Garantía.

La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflectantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto la Dirección de Obra, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los captafaros retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

La Dirección de Obra podrá prohibir la instalación de captafaros retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará a la Dirección de Obra dé las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

7.3.9 702.9 Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.3.10 702.10 Medición y abono.

Los captafaros retroreflectantes fijados sobre la superficie del pavimento se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo el material de fijación y el replanteo de los mismos.

Le será de aplicación el precio reflejado en el Cuadro de precios Nº1.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

7.4 Artículo 704. Barreras de seguridad.

7.4.1 704.1 Definición.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Esta unidad de obra comprende:

- Los trabajos de replanteo de cada tramo de barrera metálica de seguridad.
- Transporte y puesta en obra del material de cada tramo.
- Instalación de los postes y posterior atornillado de la barrera y separadores dependiendo del tipo de barrera instalada en cada tramo.
- Instalación de los captafaros.

7.4.2 704.2 Tipos.

Las barreras de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

En el presente proyecto se distinguen dos zonas bien diferenciadas de cuyo nivel de protección es bien distinto, por lo que se instalarán barreras metálicas de seguridad de dos tipos:

- AS-BMSNC2/C o similar, para proteger los desniveles en las obras de drenaje transversal que sea necesario.
- Pretil metálico AP-13 o similar.

7.4.3 704.3 Materiales.

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.



Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

7.4.3.1 Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valía será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$Si < 0,03\%$ y $Si + 2,5 P < 0,09 \%$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 253 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$Si < 0,03\%$ y $Si + 2,5 P < 0,09 \%$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122 y la norma DIN-933.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

7.4.3.2 Pretal metálico AP-13 o similar.

La lista de piezas que comprende el sistema son:

Poste premontado, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S355JR. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 170x145x4 de 7495 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 170x145x4 de 4995 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 170x145x4 de 2495 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 100x100x3 de 7495 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 3 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 100x100x3 de 4995 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 3 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Perfil 100x100x3 de 2495 mm, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 3 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Estribo superior, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Estribo inferior, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Conector superior, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Conector inferior, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 4 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Separador, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 2 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Codo, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.



Terminal pretil en ángulo, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 3 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Terminal pretil recto, fabricado en acero de características químicas y mecánicas según lo fijado en la UNE-EN 10025 para el tipo S235JR y espesor 3 mm. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Elementos de fijación:

Tornillo M20x200, según norma DIN 603, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tornillo M18x80, según norma DIN 603, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tornillo M18x70, según norma DIN 603, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tornillo M18x40, según norma DIN 933, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tornillo M16x130, según norma DIN 603, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tornillo M16x180, según norma DIN 603, calidad 4.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Varilla roscada M20x230, calidad 8.8 según la norma UNE-EN ISO 898-1. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Resina de inyección

Arandela M20, según norma DIN 125, dureza mínima según la norma UNE EN ISO 7091. Galvanizada en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Arandela Ø35x17x4, según la norma UNE 135122, dureza mínima según la norma UNE-EN ISO 7091. Galvanizada en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Arandela 40x40x6 para M20, dureza mínima según la norma UNE EN ISO 7091, dimensiones y tolerancias definidas en plano anexo. Galvanizada en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Arandela 40x40x6 para M18, dureza mínima según la norma UNE EN ISO 7091, dimensiones y tolerancias definidas en plano anexo. Galvanizada en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Arandela 70x70x5 para M16, dureza mínima según la norma UNE EN ISO 7091, dimensiones y tolerancias definidas en plano anexo. Galvanizada en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tuerca M20, según norma DIN 934, clase 8 según norma UNE-EN 20898-2. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tuerca M18, según norma DIN 934, clase 8 según norma UNE-EN 20898-2. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Tuerca M16, según norma DIN 934, clase 5 según norma UNE-EN 20898-2. Galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

7.4.4 704.4 Características.

Las características técnicas de los elementos constituyentes de la barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Las características de la unidad terminada serán las requeridas en la UNE EN 1317.

Según esta norma, las características de las barreras de seguridad proyectadas serán las siguientes.

BARRERA	BMSNC2/C o similar	AP-13 o similar
CLASE DE CONTENCIÓN	NORMAL	ALTA
NIVEL DE CONTENCIÓN	N2	H2
ANCHURA DE TRABAJO	W4	W5
SEVERIDAD ANTE EL IMPACTO	A	B
DEFLEXIÓN DINÁMICA	1.10	1.10
ABATIMIENTO	12 metros	1,78 metros

7.4.5 704.5 Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.10). En ambos casos se



referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

7.4.5.1 704.5.1 Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

7.4.5.2 704.5.2 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.

7.4.5.3 Instalación Pretil AP-13 o similar.

El montaje del pretil comenzará con la realización de cuatro taladros de profundidad 160 mm, cada 2,5 m en el sentido de la circulación, debiendo quedar libres de suciedad y polvo.

Tras la limpieza de los taladros, se aplicará la resina química de inyección siguiendo las indicaciones del fabricante. Posteriormente, se introducirán las varillas M20x230 en los taladros y se esperará el tiempo recomendado por el fabricante.

A modo de ejemplo, se incluye a continuación una tabla con los tiempos de manipulación y curado que adjunta un fabricante de resina química en su manual de colocación.

Temperatura del material base	Tiempo de manipulación en el cual la varilla puede introducirse y colocarse	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente
40°C	12 min	4 h
30°C	20 min	8 h
20°C	30 min	12 h
10°C	2 h	24 h
0°C	3 h	50 h
-5°C	4 h	72 h
<-5°C	Contactar con fabricante	

Una vez transcurrido el tiempo estipulado, se colocarán los postes premontados sobre la parte saliente de las varillas y se unirán mediante cuatro arandelas 40x40x6 de Ø21 mm y cuatro tuercas M20 con un par de apriete de 100±20 Nm, tal como se muestra en las siguientes figuras.

Después de fijar los postes a la estructura, se unirá el separador del APE-13 a éstos en la posición que se indica en el detalle inferior mediante dos tornillos hexagonales M18x40 DIN 933, dejando la cabeza situada en la cara interior del poste, cuatro arandelas 40x40x6 Ø19 mm., una colocada del lado del poste y la otra del lado del separador de cada unión, y dos tuercas M18 DIN 934. El par de apriete de estas uniones será 50±15 Nm.

La unión entre el estribo inferior premontado con los dos tornillos M18x70 DIN 603 soldados y el separador se realizará mediante dos arandelas 40x40x6 Ø19 mm y dos tuercas M18 DIN 934, siendo el par de apriete 50±15 Nm.

El estribo superior premontado con los dos tornillos M18x80 DIN 603 soldados se unirá al poste con dos arandelas 40x40x6 Ø19 mm y dos tuercas M18 DIN 934, siendo el par de apriete 100±15 Nm.

A continuación, se colocará el perfil 170x145x4 y el perfil 100x100x3 de forma que envuelvan al estribo superior y al inferior respectivamente, tal como se muestra a continuación.

Por último, los perfiles 170x145x4 se unirán entre sí utilizando un conector superior, que irá introducido dentro de los extremos de dos perfiles y atornillado mediante seis tornillos M20x200 DIN 603 colocados de forma que las cabezas queden en la parte superior del perfil, seis arandelas DIN 125 para M20 y seis tuercas M20 DIN 934. El par de apriete de estas uniones será 90±10 Nm.

Los perfiles 100x100x3 se unirán entre sí utilizando un conector inferior introducido dentro de los extremos de dos perfiles y atornillado mediante cuatro tornillos M16x130 DIN 603 colocados de forma que las cabezas queden en la parte superior del perfil, cuatro arandelas Ø35x17x4 y seis tuercas M16 DIN 934 siendo el par de apriete 50±10 Nm.

7.4.6 704.6 Control de calidad.

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio de la Dirección de Obra pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.7) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección de Obra, según se especifica en el apartado 704.5



Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (704.10), sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección de Obra.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección de Obra, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

7.4.6.1 704.6.1 Barreras de seguridad metálicas

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm², ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 Ud.) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$X = \sum X_i/n$$

$$S^2 = \sum (X_i - X)^2 / (n-1)$$

Siendo (n) el tamaño de la muestra, y (X_i) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (X) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1. CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47.95
Valla recta desmontable	47.87
Poste C-120 de 2000 mm	13.93
Poste C-120 de 1500 mm	10.53
Poste C-100 de 2000 mm	12.10
Poste C-100 de 1500 mm	9.05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31.33
Separador corto	1.78
Separador estándar	2.62
Separador barreta abatible	2.55
Separador simétrico	6.08
Separador simétrico barrera desmontable	5.94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = (X - P) / S$$

Siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

7.4.7 704.7 Garantía.

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.



La Dirección de Obra podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará a la Dirección de Obra las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

7.4.8 704.8 Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

7.4.9 704.9 Medición y abono.

Las barreras de seguridad metálicas de cada tipo presente en este Proyecto, se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras se consideran incluidos en el precio del metro de barrera metálica de seguridad, reflejado en el Cuadro de Precios Nº 1, por lo cual no son objeto de abono independiente.

Además dicho precio incluye la señalización de obra, tanto material como mano de obra.

7.4.10 704.10 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

7.4.10.1 404.10.1. Normas de referencia en el Artículo 704

- UNE 37 507 Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
- UNE 80 301 Cementos, cementos comunes, composición. Especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a los sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 135 111 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.
- UNE 135 112 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.
- UNE 135 121 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras metálicas. Valla de perfil de doble onda. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos.
- UNE 135 122 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras metálicas. Elementos accesorios de las barreras metálicas. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos.
- UNE-EN-1179 Cinc y aleaciones de cinc. Cinc primario.
- UNE-EN-1317 Sistemas viales de contención de vehículos.
- UNE-EN-10025 Productos laminados en caliente, de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN ISO 1461 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

8 GESTIÓN DE RESIDUOS.

8.1 Obligaciones del Productor de Residuos (Art.4 R.D. 105/2008).

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.

Las obligaciones del productor de residuos son:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos" (el presente Estudio de gestión de residuos).
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo la normativa autonómica, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.



8.2 Obligaciones del Poseedor de Residuos en obra (Art.5 R.D. 105/2008).

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos. Este Plan debe ser aprobado por la Dirección de las Obras, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

8.3 Almacenamiento, Manejo y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

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

- Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



8.4 Resto de Prescripciones.

Para los derribos se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...de las partes o elementos peligrosos, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Se retirarán los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. (No es de aplicación ya que se trata de un proyecto de nueva construcción.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m3, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Extremadura, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8.5 Medición y abono.

En el Anejo nº 13 "Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición." se ha valorado la necesidad de abono de la gestión residuos según las siguientes partidas.

Se abonará según las unidades de:

01_RCD_P1 pa TRANSPORTE A VERTEDERO
Partida alzada a justificar de transporte a vertedero autorizado de los residuos con códigos 17 01 01 (hormigones), 17 03 01 (MBC) y 17 05 03 (tierras).

01_RCD_P2 pa FORMACIÓN DE PUNTO LIMPIO
Partida alzada a justificar para formación de punto limpio para limpieza de hormigoneras, dimensiones y ubicación según planos contenidos en el Anejo correspondiente.

Badajoz, septiembre de 2014

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

Fdo.: Carlos A. Salguero García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Cristina Bonilla Gómez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas