

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

ÍNDICE

| | | | |
|--|----------|--|-----------|
| PARTE 1ª DISPOSICIONES GENERALES. | 1 | | |
| CAPÍTULO I GENERALIDADES | 2 | | |
| 1.1.- ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO. | 2 | | |
| 1.2.- PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMAS APLICABLES. | 2 | | |
| 1.3.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. | 3 | | |
| 1.4.- FUNCIONES DEL DIRECTOR. | 3 | | |
| 1.5.- EL CONTRATISTA. | 4 | | |
| 1.6.- ORDENES AL CONTRATISTA. | 4 | | |
| 1.7.- LIBRO DE INCIDENCIAS. | 4 | | |
| 1.8.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES | 4 | | |
| 1.9.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS. | 5 | | |
| 1.10.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. | 5 | | |
| 1.11.- PLAZO DE EJECUCION Y PLAZO DE GARANTÍA | 5 | | |
| 1.12.- PROGRAMA DE TRABAJOS. | 5 | | |
| 1.13.- MODIFICACIONES DE LA OBRA. | 5 | | |
| 1.14.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS | 6 | | |
| 1.15.- ABONO DE LAS OBRAS. | 6 | | |
| 1.16.- DAÑOS Y PERJUICIOS AL CONTRATISTA. | 6 | | |
| 1.17.- OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS A FAVOR DEL CONTRATISTA. | 7 | | |
| 1.18.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS. | 7 | | |
| 1.19.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA. | 7 | | |
| 1.20.- RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE LOS MATERIALES. | 7 | | |
| 1.21.- MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS. | 7 | | |
| 1.22.- RETIRADA DE LOS MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA. | 8 | | |
| 1.23.- ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA. | 8 | | |
| 1.24.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS. | 8 | | |
| 1.25.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS. | 8 | | |
| 1.26.- DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS. | 8 | | |
| 1.27.- PRECIOS CONTRADICTORIOS. | 9 | | |
| 1.28.- SUBCONTRATOS. | 9 | | |
| 1.29.- AVISO DE TERMINACION DE LA OBRA. | 9 | | |
| | | 1.30.- LIMPIEZA DE LA OBRA. | 9 |
| | | CAPÍTULO II OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS | 10 |
| | | 2.1.- OBJEO. | 10 |
| | | 2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. | 10 |
| | | <i>CAPÍTULO III MATERIALES BÁSICOS.</i> | 13 |
| | | <i>ARTÍCULO 202. CEMENTOS</i> | 13 |
| | | <i>ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS</i> | 15 |
| | | <i>ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS</i> | 19 |
| | | <i>ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL</i> | 23 |
| | | <i>ARTÍCULO 271. PINTURAS DE CROMATO DE CINCO-OXIDO DE HIERRO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA</i> | 24 |
| | | <i>ARTÍCULO 272. PINTURA, A BASE DE RESINA EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SOLIDOS</i> | 27 |
| | | <i>ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES</i> | 29 |
| | | <i>ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES</i> | 30 |
| | | <i>ARTÍCULO 285: PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO</i> | 33 |
| | | <i>ARTÍCULO 293. RESINAS EPOXI</i> | 37 |
| | | PARTE 2ª. UNIDADES DE OBRA | 40 |
| | | <i>CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS</i> | 41 |
| | | <i>ARTÍCULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO</i> | 41 |
| | | <i>ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES</i> | 42 |
| | | <i>ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS</i> | 43 |
| | | <i>ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS</i> | 46 |
| | | <i>ARTÍCULO 330. TERRAPLENES</i> | 48 |
| | | <i>ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS</i> | 53 |
| | | <i>ARTICULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA</i> | 57 |
| | | <i>CAPÍTULO II DRENAJE</i> | 58 |
| | | <i>ARTICULO 400. CUNETAS EJECUTADAS EN OBRA</i> | 58 |
| | | <i>ARTICULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN</i> | 59 |
| | | <i>ARTICULO 424. TUBOS DREN DE PVC</i> | 62 |
| | | <i>CAPÍTULO III FIRMES</i> | 63 |
| | | <i>ARTÍCULO 510. ZAHORRAS</i> | 63 |
| | | <i>ARTÍCULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN</i> | 71 |
| | | <i>ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE</i> | 75 |
| | | <i>ARTICULO 570. BORDILLOS</i> | 92 |

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

| | |
|---|------------|
| ARTICULO 575. PAVIMENTO RESINAS CARRIL BICI | 92 |
| CAPÍTULO IV ESTRUCTURAS | 93 |
| ARTÍCULO 610. HORMIGONES | 93 |
| ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METALICAS | 103 |
| ARTÍCULO 624. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO | 109 |
| ARTICULO 635. PINTURA PROTECCIÓN CON RESINAS | 110 |
| ARTÍCULO 640. ESTRUCTURAS DE ACERO | 110 |
| ARTÍCULO 671. CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS A IN SITU. | 129 |
| ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES | 136 |
| ARTÍCULO 681 APEOS Y CIMBRAS | 140 |
| ARTICULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS | 142 |
| ARTÍCULO 691. APOYOS POT | 142 |
| ARTÍCULO 694. JUNTAS DE CALZADA EN TABLEROS DE PUENTES | 144 |
| ARTÍCULO 900. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO TIPO MARCO | 145 |
| ARTÍCULO 695. PRUEBAS DE CARGA | 146 |
| CAPITULO V SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS | 151 |
| ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES | 151 |
| ARTÍCULO 701. SEÑALIZACIÓN VERTICAL | 156 |
| ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD | 164 |
| ARTÍCULO 705. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PROVISIONALES DE OBRA | 169 |
| ARTÍCULO 706. BARANDILLA DE MADERA | 171 |
| CAPITULO VI TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. | 172 |
| ARTÍCULO 901. GASTOS QUE SON DE ABONO DEL CONTRATISTA | 172 |
| ARTÍCULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 172 |
| ARTÍCULO 903. ACOPIOS | 172 |
| ARTÍCULO 904. EMPLEO DE LOS MATERIALES | 172 |
| ARTÍCULO 905. RESTO DE LAS OBRAS | 172 |
| ARTÍCULO 906. DESVÍOS | 172 |
| ARTÍCULO 907. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS | 172 |
| ARTÍCULO 908. RESCISIÓN DE LAS OBRAS | 172 |

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

PARTE 1ª DISPOSICIONES GENERALES.

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1.- ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO.

Se refiere a las obras reflejadas en el estado de dimensiones y demás documentos del Proyecto de " PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26" Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770"

El objeto del presente pliego es:

a) Definir las especificaciones que habrán de satisfacer los diversos materiales a emplear en estas obras, tanto en su composición como en su control de calidad.

b) Definir las distintas unidades de obra, relacionando los materiales componentes, estableciendo criterios para su ejecución y fijando los procedimientos a aplicar para su medición y abono.

c) Establecer los criterios y pruebas para la recepción de las obras.

Todo ello de acuerdo con las correspondientes especificaciones técnicas y disposiciones legales que más adelante se relacionarán.

1.2.- PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMAS APLICABLES.

Serán de aplicación en la ejecución de las obras definidas en el presente Pliego, en lo referente a las técnicas de ejecución y materiales a emplear en las mismas, los siguientes Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos, siempre que sus prescripciones no se opongan a las insertas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584-1970 de 31 de Diciembre 1970. En lo sucesivo P.C.A.G.

Orden FOM 2523/2014.

Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre.

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/01, de 12 de Octubre. En lo sucesivo R.G.C.

Ley 37/2015, de 29 de Septiembre, de Carreteras del Estado.

Ley 8/2001, de 12 de Julio, de Carreteras de Andalucía.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, edición del Servicio de publicaciones del Ministerio de Fomento. En lo sucesivo P.G.-3/75.

Código Estructural, norma que sustituye a la EHE-08, ha sido publicada el texto en el Boletín Oficial del Estado (Real Decreto 470/2021), aprobado el 29 de junio de 2021. Instrucción de carreteras

3.1.I.C. Trazado, aprobada por Orden Ministerial FOM/273/2016, de 19 de Febrero. En lo sucesivo 3.1.I.C.

Instrucción de carreteras 5.2.I.C. Drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial FOM/298/2016, de 15 de Febrero. En lo sucesivo 5.2.I.C.

Instrucción de carreteras 6.1.I.C. Secciones de Firme, aprobada por Orden Ministerial FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre. En lo sucesivo 6.1.I.C.

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Instrucción de carreteras 8.1.I.C. sobre señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden Ministerial FOM/534/2014, de 20 de Marzo. En lo sucesivo 8.1.I.C.

Instrucción de carreteras 8.3.I.C. sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987. En lo sucesivo 8.3.I.C.

Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (Junio de 1973) y posteriores revisiones. En lo sucesivo N.L.T.

Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Normas U.N.E. vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

Normas Tecnológicas del Ministerio de Fomento que estén en vigor y publicadas en el Boletín Oficial del Estado. (N.T.E.).

Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía

Decreto 293/2009, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Plan Andaluz De La Bicicleta. PAB 2014-2020

1.3.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Dirección de las obras estará a cargo de un Técnico competente según ley.

Para el desempeño de su función contará con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de sus atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de Obra".

1.4.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afecten 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 el presente Pliego deje 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.

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, según la cláusula 62 del P.C.G.A.

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

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

El contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

1.5.- EL CONTRATISTA.

Se entiende por "Contratista" a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por "Delegado de obra del Contratista" en lo sucesivo "Delegado" a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.

Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Delegado será un Técnico competente con residencia en la localidad más cercana a la obra.

1.6.- ORDENES AL CONTRATISTA.

El libro de ordenes será diligenciado por el Jefe del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Se abrirá al inicio de las obras y se cerrará en la recepción de las mismas.

En este periodo estará a la disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección y a firmar a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de

la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción de las obras, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte acusarlo en cuantas ordenes reciba del Director.

1.7.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos que sean necesarios para que la Administración, si lo considera oportuno pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la Obra.

1.8.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Para casos de contradicciones, dudas, o discrepancia entre documentos, se establece el siguiente orden de prelación:

Presupuesto, y dentro de éste el siguiente orden: definición y descripción de los precios unitarios; unidades del presupuesto y partidas de mediciones.

Los planos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Memoria.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que

a juicio del Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y esta tenga un precio en el Contrato.

El plazo de garantía se establece en UN (1) AÑO a partir de la recepción de las obras

1.9.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS.

El contratista proporcionará cuantas facilidades sean necesarias para proceder a los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación. Permitirá el acceso en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra.

Además, el Contratista, pondrá a disposición de la Dirección de la obra todo lo necesario para un correcto control, medición y valoración de las obras.

1.10.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo. A continuación, se levantará un Acta firmada por los representantes de ambas partes.

1.11.- PLAZO DE EJECUCION Y PLAZO DE GARANTÍA

La ejecución de las obras deberá comenzar el día siguiente a la fecha del Acta de comprobación de replanteo y deberán quedar terminadas en el plazo estipulado en el presente Pliego.

Sin perjuicio del plazo total de ejecución a que se refiere el párrafo anterior, el Contratista desarrollará los trabajos a ritmo necesario para que se ejecute la parte de obra que se establece en los plazos parciales fijados en el programa de trabajos.

1.12.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

Dentro del plazo de un mes desde la fecha del Acta de comprobación de replanteo, el Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra, para su posterior remisión a la Administración, el programa de trabajos a desarrollar en la ejecución de las obras y en el deberán figurar los siguientes datos.

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto, con expresión del volumen de estas.

b) Relación de personal, equipos, instalaciones y medios auxiliares afectos a la obra.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas unidades de obra.

d) Valoración mensual y acumulada, de la obra programada.

Diagrama de barras pormenorizado y valorado.

Los plazos parciales fijados en el programa y aprobados por la Administración obligarán al Contratista de la misma forma y con la misma fuerza que el plazo final.

1.13.- MODIFICACIONES DE LA OBRA.

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor.

Cuando las modificaciones del proyecto representen variación en más o en menos en el presupuesto de las obras será reajustado su plazo

de ejecución, sin que pueda ser ajustado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el presupuesto.

Si durante la ejecución del contrato la administración resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra marcadas en el mismo o sustitución de una clase de fabrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si este no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra y la Administración podrá contratarlas con otros empresarios en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

1.14.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

Para las obras o partes de obra de cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.15.- ABONO DE LAS OBRAS.

El contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido y de acuerdo con los artículos recogidos en el Capítulo V del presente Pliego.

A los efectos de pago, la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que corresponden a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los abonos al Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos de buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprenda.

La Administración podrá verificar también abonos a cuenta por operaciones preparatorias realizadas por el Contratista, como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en este pliego, debiendo aquella adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la presentación de aval por el importe de aquellos.

1.16.- DAÑOS Y PERJUICIOS AL CONTRATISTA.

Si la Administración acordase una suspensión temporal de las obras de duración superior a las fijadas por las disposiciones

vigentes, abonará los daños y perjuicios que ocasione al Contratista, en función de la perturbación en el ritmo de ejecución y sus repercusiones en equipos, maquinaria, personal y acopios realizados por el Contratista.

1.17.- OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS A FAVOR DEL CONTRATISTA.

El contratista podrá solicitar de la Administración propietaria de la obra, que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las obras. Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

1.18.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba de la Dirección por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

Todos los gastos originados por dicha señalización serán a cuenta del Contratista.

1.19.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

El Contratista está obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta su recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida conservación de las unidades de obra.

1.20.- RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE LOS MATERIALES.

El Contratista solo puede emplearlos materiales en la obra previo examen y aceptación por la Dirección en los términos y forma que esta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Si la Dirección no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. El Contratista podrá reclamar ante la Administración contratante en el plazo de 10 días contados a partir del de la notificación.

1.21.- MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Se exceptúan aquellas modificaciones que durante la correcta ejecución de la obra se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las cubicaciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la liquidación provisional, siempre que no representen un incremento de gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del Contrato. No obstante, cuando, posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones, hubiere necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquellas en la propuesta a elaborar sin esperar para hacerlo a la liquidación provisional de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las

partes de la obra ya ejecutadas anteriormente o para evitar los daños inmediatos a terceros.

1.22.- RETIRADA DE LOS MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA.

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

1.23.- ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.

La obtención de cuantos permisos sea necesaria para las concesiones en la utilización del tendido eléctrico y la red de aguas correrán a cargo del Contratista.

1.24.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS.

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos de la Administración o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la obra.

1.25.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Hasta la recepción definitiva, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Administración hayan examinado o reconocido durante la construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si la obra se arruina o aparecen vicios ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, con posterioridad a la recepción definitiva, este responderá de los daños y perjuicios en el término de quince (15) días a partir de dicha recepción definitiva. Transcurrido dicho plazo, quedará totalmente extinguida su responsabilidad.

1.26.- DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellos o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán cuenta del Contratista, con derecho de este a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mismas, con la siguiente rebaja de los precios. El contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

1.27.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Cuando sea preciso a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente proyecto, este propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios N° 2.

Dichos precios deberán ser aprobados por la Administración y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto.

1.28.- SUBCONTRATOS.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa del Director de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito aportando como mínimo los siguientes datos:

- Datos del Subcontratista.
- Unidades de obra a subcontratar con sus condiciones económicas.

- Clasificación del Subcontratista.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

1.29.- AVISO DE TERMINACION DE LA OBRA.

El Contratista o su Delegado, con antelación de cuarenta y cinco (45) días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección, la fecha prevista para la terminación de la Obra.

En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a efectos de que esta pueda nombrar un representante para la recepción.

1.30.- LIMPIEZA DE LA OBRA.

Terminadas las obras, y antes de la recepción, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mismas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

CAPÍTULO II OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.- OBJEO.

El objetivo del presente Proyecto es la definición de la base técnica necesaria para la ejecución de las obras de que se describen con el título: " **TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26**". Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

Todas las obras aquí descritas se encuentran representadas en los planos y se ejecutarán de acuerdo con lo que en ellos se indican, ateniéndose a lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a las instrucciones que pueda dictar el Director de la obra.

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras previstas consisten en la finalización de la vía ciclopeatonal entre los PK 2 y 26 de acuerdo al trazado y soluciones constructivas definidas y parcialmente ejecutadas en los proyectos anteriores, dichas obras se completan con la construcción de dos pasos superiores en los PK 7+000 y 10+050 que mejoran la permeabilidad y la interconexión de la vía ciclopeatonal con los caminos y vías ciclistas de la zona, así como con la construcción de una pasarela metálica para salvar el paso del arroyo de la Guareña en el PK 13+520. En el PK 8+190 en el núcleo de Cuartillos, se proyecta un marco de 2,50 m de altura y 3,00 m de anchura para permitir la conexión peatonal entre las viviendas situadas a ambos márgenes de la A-2003, tras detectar que se vienen utilizando las obras de drenaje de la zona para este fin, con el consiguiente riesgo que esto acarrea para la integridad de las personas.

En función del estado actual de las obras distinguimos tres grandes tramos.

El primer tramo comprendido entre los PP.KK. 1+764 al 4+020, la plataforma se encuentra completamente terminada hasta la capa de

rodadura, incluida la barrera new jersey de hormigón in situ, por lo que los trabajos se ciñen a la ejecución del tratamiento superficial de la vía ciclopeatonal y la señalización vertical y horizontal del mismo. Destacar el tramo de pasarela sobre la AP-4 donde se procederá a la pintura del tratamiento superficial sobre el tablero existente.

El segundo tramo y de mayor longitud, se extiende desde el PK 4+020 al PK 20+400, coincidiendo con las obras de "Terminación del acondicionamiento de la carretera A-2003 de Jerez de la Frontera a San José del Valle. Tramo del p.k. 4 al p.k. 20". En este tramo los movimientos de tierras de la plataforma de la vía ciclopeatonal, así como todas las obras de drenaje se ejecutaron durante las obras. Las capas de coronación de terraplén se encuentran ejecutados en algunos tramos con diferentes espesores. Dado el tiempo transcurrido desde la ejecución de las obras, se hace necesario el desbroce, limpieza y regularización de las explanadas existentes, con la consiguiente pérdida de material que deberá aportarse de nuevo. Para evitar en extendido de capas con espesor inferior a 15cm, las zonas que se encuentran a cota de coronación de firme se extenderá el paquete de Zahorra con un espesor máximo de 40cm

Los tramos en los que es necesario finalizar la coronación del terraplén con Suelo Seleccionado S3 se indican a continuación, en los que se ha tenido en cuenta un aporte de material adicional que se perderá durante el acondicionamiento de la explanada existente.

| TRAMO | ESPESOR |
|------------------|---------|
| 5+100 al 7+300 | 40cm |
| 7+300 al 10+100 | 50cm |
| 10+100 al 10+250 | 40cm |
| 10+250 al 16+300 | 50cm |
| 18+700 al 20+100 | 50cm |
| 25+720 AL 25+824 | 60cm |

Sobre la Zahorra se extenderán las capas de firme, la barrera de hormigón, el recrecido de las cunetas hormigonadas y todos los elementos de balizamiento y señalización. En este tramo destaca la travesía de la localidad de la Barca de la Florida y el paso sobre el Río Guadalete por el "Puente Azul". En esta zona urbana, no se proyecta ninguna actuación discurriendo el itinerario por el núcleo urbano.

El último tramo se extiende desde el PK 20+400 al 25+865, La mayor parte del mismo hasta el PK 25+750 fue ejecutado en las obras de "Acondicionamiento de las carreteras CA-501 y CA-502 (actualmente A-2003). Tramo: Jerez de la Frontera-Intersección con la A-393 (actualmente A-389) del p.k. 4 al p.k. 28" estando actualmente toda la infraestructura ejecutada hasta la capa de rodadura, contemplando los trabajos de ejecución del tratamiento superficial y la señalización vertical y horizontal. A diferencia del tramo inicial, en este se proyecta la protección de los desniveles existentes mediante barandillas de madera y la rectificación del trazado de la vía actual en la intersección 25+100, con la construcción del ensanche de la plataforma actual. En el tramo final, se ha proyectado la construcción de 104 m de nueva vía ciclopeatonal en la margen izquierda de la A-2003 para la conexión de la vía ciclopeatonal con la carretera A-389.

La sección tipo final de la A-2003 quedará con los carriles actuales, arcenes de 1,50 m, 0,50 m para la barrera rígida de hormigón que separará la vía ciclopeatonal de 2,50m de ancho de la calzada a lo largo de todo el recorrido, manteniendo el diseño de los proyectos anteriores y los tramos ya ejecutados.

El paquete de firme de la vía ciclopeatonal se compone de 25cm de Zahorra artificial y 6 cm de rodadura AC 16 surf 50/70 S (árido ofítico) sobre la que se aplicará el tratamiento superficial de acabado de la vía, distinguiéndose cuando se extiende sobre aglomerado, y cuando se ejecuta sobre hormigón, en zonas de pasarelas, y en cruces, donde se aplicará un procedimiento específico que mejore la adherencia y la durabilidad, al ser tramos sometidos al tránsito de vehículos.

Como obras singulares figuran dos pasos superiores, un paso sobre el arroyo de Guareña, todos realizados con estructuras metálicas tipo Warren y el paso inferior de cuartillos.

La primera estructura es el paso superior del PK 7+000. Está formada por tres vanos compuestos con celosías metálicas isostáticas con un ancho interior de 2,50m. el tablero está constituido por una losa de hormigón armado conectada a la estructura principal mediante pernos conectadores metálicos, cada vano está sustentado sobre cuatro apoyos, con una longitud total entre ejes de estribos de 60,40 metros, dividida en tres vanos de 20,24 metros, 19,98 metros y 20,18 metros, al ser la planta de la estructura en forma de U, los vanos son asimétricos con desarrollos distintos en cada uno de los márgenes. La pasarela está constituida por perfiles rectangulares cerrados de directriz recta y estará dotada de una barandilla de protección de 1,50 metros de altura sobre rasante.

Las pilas proyectadas son troncopiramidales de altura variable manteniendo la estética de la estructura existente sobre la AP-4, con dos encepados de 5,00x4,00 m² de planta y un canto de 1,25 metros. Los estribos son cerrados con una sección de 1,00 metro y encepados de 4,00x4,00 m² con un canto de 1,40 metros. Todos los elementos de hormigón armado HA-30. Respecto a la cimentación para los estribos se proyectan cuatro pilotes y seis para las pilas, ejecutados in situ de diámetro 850 mm y 20 metros de profundidad.

Dada la falta de espacio disponible para la construcción de las rampas de acceso a los estribos, se proyecta la construcción de muros de piezas prefabricadas. En estas rampas de muros se construirá una losa de hormigón en coronación que servirá tanto para el anclaje de las barandillas metálicas como para pavimento de la vía ciclopeatonal.

El paso inferior del PK 8+190 se realizará mediante marcos prefabricados machihembrados de 2,50 metros de altura por 3,00 metros de ancho. Las aletas serán ejecutadas in situ mediante muros de

hormigón armado tipo ménsula. La ejecución del marco se realizará en dos fases con tráfico alternativo en la A-2003 contemplando la reposición completa del firme actual.

El segundo paso superior se localiza en el PK 10+050 comunicando la nueva vía con la Cañada Real de Albadalejo, Cuartillos. El paso se compone de tres celosías metálicas isostáticas con una longitud total entre estribos 70,29 metros. Las longitudes medias de los vanos son; 20,26 metros el primero, 29,74m el central y 20,29m el tercero. Los vanos extremos de menor longitud se resuelven con una celosía Warren rectangular, mientras que el vano central es del tipo Warren triangular.

Al igual que la estructura del PK 7+000, el tablero se conforma con chapa colaborante de 1,2mm de espesor con tratamiento para exterior sobre la que se ejecuta una capa de compresión de 15cm de HA-30 con fibras de polipropileno, la conexión entre el tablero y la estructura se resuelve con pernos conectores de 19mm.

Tanto los alzados como las cimentaciones de las pilas y estribos son similares a los proyectados para la estructura del PK 7+000, adaptando las alturas a la rasante de esta pasarela.

En el terraplén de acceso al estribo 1 en la margen derecha, se proyectan muros de contención de piezas prefabricadas para contener parcialmente la ocupación de los mismos, mientras que en el estribo 2 se dispondrán para contención del cono de tierras solamente.

La ampliación de la plataforma necesaria para la nueva vía ciclopeatonal no se ha realizado en la estructura de la A-2003 a su paso por el arroyo de la Guareña en el PK 13+520, lo que motiva la necesidad de construir un paso paralelo al actual para permitir el paso sobre el arroyo. Dicho paso se realiza con una celosía metálica tipo Warren triangular de 30,60m de luz. La sección tipo y las soluciones constructivas son similares a las ya comentadas para las dos anteriores.

Los estribos se conforman mediante dos encepados de 2,20x3,60 metros y un canto de 1,00m apoyado sobre dos pilotes de 850mm de diámetro y 20 metros de profundidad. En los accesos desde los estribos se ejecutarán muros de piezas prefabricadas y se dispondrá un manto de escollera en los márgenes del arroyo para protección de los estribos y cimentaciones.

Todas las celosías se construirán con acero S275 JR y todas las partes estarán acabadas con un sistema de protección grado C3 Alto de acuerdo a la norma UNE-EN 10027-1.

Todos los apoyos de las celosías metálicas se resuelven mediante apoyos tipo POT de 1000 KN, con una sucesión de apoyos fijos y móviles que permiten absorber las dilataciones térmicas de las estructuras, disponiendo juntas de dilatación de 40mm en todas las uniones de los tableros.

Como elementos de protección, se dispondrán barandillas metálicas tanto en el interior de las celosías como en los terraplenes de acceso en las zonas de muros. El diseño de dicha barandilla cumple los requisitos de la Orden "VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, con una altura total sobre pavimento de 1,50 metros de acuerdo a las Recomendaciones de Diseño para las Vías Ciclistas en Andalucía.

En el tramo entre los Pk 6+600 al Pk 6+740 se define un pequeño muro de hormigón armado para contener el derrame de las tierras.

En cuanto al drenaje se contempla el recrecido de las cunetas hormigonadas hasta la coronación de la vía ciclopeatonal, así como la ejecución de nuevos tramos de cunetas hormigonadas en los terraplenes de acceso a los pasos superiores, ejecución de bordillos y 3 pasos de cunetas. En el PK 5+180 se proyecta una pequeña losa en la vía ciclopeatonal a modo de recrecido de una ODT del tronco principal.

Se realizará la pertinente señalización vertical y horizontal de la nueva vía ciclopeatonal y sus intersecciones con las vías existentes.

CAPÍTULO III MATERIALES BÁSICOS.

A continuación, se reseñan los materiales a emplear en el presente Proyecto con indicación de las mediciones básicas unitarias.

Se indicarán los artículos del PG3 vigente que se empleen siendo de obligado cumplimiento en su totalidad, así como las características adicionales a dichos artículos.

ARTÍCULO 202. CEMENTOS

202.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina cemento Portland al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sintonización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina cemento de horno alto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina cemento puzolánico a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales,

cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina cemento compuesto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

202.2 MATERIALES

202.2.1 CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las normas UNE 80 de la serie 300, que son fundamentalmente:

UNE 80.301:96; Definiciones, clasificación y especificaciones de los cementos.

UNE 80.303:96; Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar

UNE 80.304:96; Cálculo de la composición potencial del clinker Portland.

UNE 80.305:96; Cementos blancos.

UNE 80.403:96; Evaluación de la conformidad.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Pliego para la Recepción de Cementos RC-03 y en su defecto en el artículo 202 del PG-3.

202.2.2 EMPLEO

El cemento a utilizar en los hormigones y morteros será del tipo Portland, CEM I, o Portland con adiciones, CEM II, de resistencia

característica a compresión mayor de 42,5 N/mm². Para la fabricación de hormigón pretensado se utilizará exclusivamente cemento CEM I.

El hormigón destinado a elementos en contacto con terrenos o aguas agresivas estará confeccionado con cemento de los mismos tipos, subtipos y variantes pero además ha de ser resistente a sulfatos y al agua de mar, es decir SR para los primeros y MR para los segundos.

Para la confección de lechadas de cemento para inyección de conductos de pretensado se usará exclusivamente cemento Portland del tipo CEM I 42,5.

El cemento a utilizar en los elementos prefabricados vistos será del tipo Portland blanco: BL I 42,5. Se le exigirá un índice de blancura mínimo de setenta y cinco (75), según la norma UNE 80.117.

Como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, se empleará cemento tipo CEM V 32,5, o el que ordene el Ingeniero Director, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

202.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

202.3.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Ingeniero Director.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de

sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Ingeniero Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

202.3.2 RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán suministrarse con el correspondiente Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los resultados de los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de las especificaciones de la normativa aplicada.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en las normas UNE citadas. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Ingeniero Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

202.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos basándose en ensayos de laboratorio.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

Un ensayo de principio y fin de fraguado.

Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento.

Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.

Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si el Ingeniero Director lo estima oportuno, los siguientes ensayos:

Un ensayo de finura de molido.

Un ensayo de peso específico real.

Una determinación de principio y fin de fraguado.

Un ensayo de expansión en autoclave.

Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.

Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

202.5 MEDICIÓN Y ABONO

Será objeto de medición y abono independiente únicamente el cemento utilizado como polvo mineral de La medición y abono del cemento está incluida en las partidas de hormigón de los tipos que figuran en la el cuadro de precios.

ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS

211.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO

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.

211.2 MATERIALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

El betún a emplear será del tipo betún asfáltico de penetración B 50/70. Su empleo se destina a la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente del firme proyectado.

Las características de los betunes asfálticos modificados con polímeros son las siguientes:

| CARACTERÍSTICA | UNIDAD | NORMA NLT | B 50/70 | |
|---|--------|-----------|---------|--------|
| | | | mínimo | máximo |
| BETÚN ORIGINAL | | | | |
| PENETRACIÓN (25°; 100g; 5s) | 0,1 mm | 124 | 50 | 70 |
| ÍNDICE DE PENETRACIÓN | | 181 | -1 | +1 |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (anillo y bola) | °C | 125 | 48 | 57 |
| PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS | °C | 182 | | -8 |
| DUCTILIDAD (5 cm/min; 25 °C) | cm | 126 | 90 | |
| SOLUBILIDAD EN TOLUENO | % | 130 | 99,5 | |
| CONTENIDO EN AGUA (en volumen) | % | 123 | | 0,2 |
| PUNTO DE INFLAMACIÓN | °C | 127 | 235 | |

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

| | | | | |
|---|--------|-----|-----|-----|
| DENSIDAD RELATIVA (25 °C/25 °C) | | 122 | 1,0 | |
| RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA | | | | |
| VARIACIÓN DE MASA | % | 185 | | 0,8 |
| PENETRACIÓN (25°; 100g; 5s) | % p.o. | 124 | 50 | |
| VARIACIÓN DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ANILLO Y BOLA | °C | 125 | | 9 |
| DUCTILIDAD (5 cm/min; 25 °C) | cm | 126 | 50 | |

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.

211.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

211.3.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio

sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Además se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Ingeniero Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de 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 las indicadas en la tabla de características.

211.3.2 recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de

calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla de características.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.4 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, 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 betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y del destino.

Referencia del pedido.

En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.4 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

Referencia del albarán de la cisterna.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Ingeniero Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

La curva de peso específico en función de la temperatura.

La temperatura máxima de calentamiento.

Los valores del resto de las características especificadas en la tabla de características, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

211.4 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en este apartado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las Obras.

11.4.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un (1) kilogramo, según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, El Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

211.4.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.4.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien (100) toneladas o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un (1) kilogramo, según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

211.4.3 control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla de características.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Ingeniero Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla de características.

Para los betunes asfálticos modificados con polímeros que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio debidamente acreditado no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los

ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

211.4.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Ingeniero Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla de características.

211.4.5 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 Infraestructuras Viarias de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía. El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por la Junta de Andalucía 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.

211.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico está incluida en la tonelada de mezcla bituminosa definida en el cuadro de precios.

ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS

213.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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

213.2 MATERIALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

Las emulsiones asfálticas se usarán para la realización de los riegos de imprimación y de los de adherencia en la construcción del paquete de firme. Para los primeros la emulsión será del tipo ECI (emulsión catiónica específica para riegos de imprimación) y para los segundos del tipo termoadherente (emulsión específica para riegos de adherencia). Las características de cada una de ellas son:

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.

213.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

213.3.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Ingeniero Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de 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 las indicadas en la tabla de características.

213.3.1.1 En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

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

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

213.3.1.2 En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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 de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase 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 y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

213.3.2 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas de características.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado

213.4 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

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 suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y del destino.

Referencia del pedido.

En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.4 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

Referencia del albarán de la remesa.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Ingeniero Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas de características, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

213.4 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 215.4.5 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas o del betún modificado con polímeros fabricado en obra, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las Obras.

213.4.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

213.4.1.1 Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos (2) kilogramos según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Carga de partículas, según la NLT-194.

Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138. Contenido de agua, según la NLT-137.

Tamizado, según la NLT-142.

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

En cualquier caso, el Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

213.4.1.2 Suministro en cisternas

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos (2) kilogramos, según la NLT-121, 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 partículas, según la NLT-194.

Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

Contenido de agua, según la NLT-137

Tamizado, según la NLT-142.

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

En cualquier caso, el Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

213.4.2 CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.4 del presente artículo, en bloque, 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 Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos (2) kilogramos, según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Referencia del albarán de la remesa.

Carga de partículas, según la NLT-194.

Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

Contenido de agua, según la NLT-137.

Tamizado, según la NLT-142.

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

213.4.3 CONTROL ADICIONAL

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 se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas de características.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, 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 depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Ingeniero Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Ingeniero Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas de características.

Para los betunes asfálticos modificados con polímeros que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio debidamente acreditado no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación

técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante, lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

213.4.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Ingeniero 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 de características.

213.4.5 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 de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por la Junta de Andalucía 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.

213.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico está incluida en la tonelada de mezcla bituminosa definida en el cuadro de precios.

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL

240.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos 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.

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 el vigente Código Estructural, 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 y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El tipo de acero a utilizar será el denominado B-500 S, con un límite elástico de al menos 5.100 Kg/cm², y cumplirá las condiciones de las normas UNE 36 068 y UNE 36 065.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en **Código Estructural, en su defecto en el artículo 240 del PG-3 recogido en Orden Ministerial de 13-2-02.**

240.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

240.3.1 SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

240.3.2 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el vigente Código Estructural.

240.3.3 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 vigente Código Estructural o normativa que la sustituya. El Ingeniero Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

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

240.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente pliego y en el vigente Código Estructural.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Intenso" según el Código Estructural.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada. Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

Límite elástico (f_y), no pudiendo ser menor que quinientos (500) Newtons por milímetro cuadrado.

Carga unitaria de rotura (f_s), no menor de quinientos cincuenta (550) Newtons por milímetro cuadrado.

Alargamiento de rotura sobre base de cinco (5) diámetros nominales, no menor que doce (12).

Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y), no menor que uno con cinco centésimas (1,05).

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del ensayo de plegado.

Independientemente de esto, el Ingeniero Director de las Obras determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural.

240.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará con base a los despieces obtenidos de los planos y los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, por kilogramos (Kg.) realmente empleados de acuerdo con el proyecto y las instrucciones escritas del Ingeniero Director de las Obras.

En el caso de elementos prefabricados, el acero en armaduras no es objeto de abono independiente.

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

ARTÍCULO 271. PINTURAS DE CROMATO DE CINCO-OXIDO DE HIERRO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA

271.1 DEFINICION

Se definen como pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férricos, las que cumplan las condiciones exigidas en el presente Artículo. En este proyecto se utilizará la siguiente, denominada:

Tipo III: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica. La superficie metálica se deberá limpiar cuidadosamente antes de aplicar esta pintura; para lo cual se recomienda el chorro de arena.

271.2 COMPOSICION

271.2.1 DEL PIGMENTO

Los distintos tipos de pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas presentarán las características que se indican la siguiente tabla:

| PIGMENTO | NORMA DE ENSAYO | % EN PESO | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----------|------|---------|------|----------|------|
| | | Tipo I | | Tipo II | | Tipo III | |
| | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Amarillo de cinc | INTA 16 12 02 | 40 | - | 25 | - | 25 | - |
| Óxido de hierro amarillo | ASTM D768-47 | 22 | - | 45 | - | - | - |
| Óxido de hierro rojo | ASTM D84-51 C11 | - | - | - | - | 41 | - |
| Óxido de cinc | UNE 48.041 | 15 | - | 15 | - | 15 | - |
| Silicato magnésico | ASTM D605-53T | - | 23 | - | 15 | - | 13 |
| Tierra de diatomeas | ASTM D604-42 | - | - | - | - | 5 | 10 |

271.2.2 DEL VEHÍCULO

En cualquiera de los tres casos, los vehículos deberán estar exentos de colofonia y sus derivados.

El vehículo de la pintura tipo III estará constituido por un barniz fenólico, compuesto por una mezcla de aceite de madera de China, aceite de linaza crudo, resina de p-fenil fenol formaldehido; y los disolventes convenientes para que la pintura cumpla las condiciones del presente Artículo.

Estos ingredientes producirán un barniz adecuado mezclándolos en las proporciones que se indican en la siguiente tabla:

| COMPONENTE | NORMA DE ENSAYO | % EN PESO |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|
| Resina p-fenil fenol formaldehido | INTA 16 10 04 | 18,5 |
| Aceite de linaza crudo | UNE 48.001 | 14 |
| Aceite de madera de China | UNE 48.146 | 22 |
| Gasolina 150/200 | INTA 16 23 02 | 37 |
| Nafta de alto punto de ebullición | | 8,5 |

271.3 CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LA PINTURA LÍQUIDA

271.3.1 COLOR

Las pinturas tipos I y II tendrán el color amarillo característico de la mezcla de cromato de cinc y óxido de hierro amarillo. Las del tipo III tendrán el color rojo 271.3.2 Conservación en envase lleno

La pintura en envase lleno y recientemente abierto será fácilmente homogeneizable, por agitación con una espátula apropiada. Después de agitada, no presentará coágulos, pieles ni depósitos duros; ni tampoco se observará flotación de pigmentos, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 26.

271.3.3 ESTABILIDAD EN ENVASE PARCIALMENTE LLENO

No se formarán pieles al cabo de cuarenta y ocho horas (48 h), de acuerdo con la Norma MELC 12.77.

271.3.4 ESTABILIDAD A LA DILUCIÓN

La pintura permanecerá estable y uniforme al diluir cinco (5) partes, en volumen, de pintura con una (1) parte, en volumen, de gasolina 150/ 200, de acuerdo con las Normas INTA 16 23 02 y UNE 48097.

271.3.5 APLICACIÓN A BROCHA

La pintura se aplicará a brocha sin dificultad; poseerá buenas propiedades de nivelación de la superficie; y no tendrá tendencia a descolgarse cuando se aplique sobre una superficie vertical de acero, con un rendimiento de doce metros cuadrados y medio por litro de pintura (12,5 m²/l), de acuerdo con la Norma MELC 12.03.

271.3.6 APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN

Después de diluida la pintura con gasolina en la proporción de un (1) volumen de disolvente por cinco (5) volúmenes de pintura, se

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin que presente tendencia a descolgarse ni a la formación de "pieles de naranja", o cualquier otro defecto, de acuerdo con la Norma MELC 12.03.

271.4 CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS

271.4.1 De la pintura líquida

Los diversos tipos de pintura incluidos en el presente Artículo, presentarán las características cuantitativas que se indican en la siguiente tabla:

| CARACTERÍSTICAS | NORMA DE ENSAYO | LÍMITES | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Tipo I | | Tipo II | | Tipo III | |
| | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Contenido de pigmento, en % del peso de la pintura | MELC 12.05 | 51 | 61 | 40 | 45 | 44 | 48 |
| Vehículo no-volátil, en % del peso del vehículo total | MELC 12.05 | 65 | - | 40 | - | 40 | - |
| Anhídrido itálico, en % del peso del vehículo no volátil | MELC 12.561 | 10 | - | 30 | - | - | - |
| Acidos grasos, en % del peso del vehículo no volátil | MELC 12.55 | 77 | - | 50 | - | - | - |
| Reducción Kauri del vehículo supercentrifugado en % del vehículo no volátil | UNE 48.072 | 150 | 180 | - | - | 80 | 100 |
| Agua no combinada, en % del peso de la pintura | INTA 16 02 51 | - | 12 | - | 1 | - | 1 |
| Partículas gruesas y pieles retenidas en el tamiz 0,050 UNE en % del peso del pigmento | UNE 48.030 | - | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Consistencia Krebs-Stormer a 200 r.p.m. y 25°C: Gramos Unidades Krebs | MELC 12.74 | 150 72 | 250 89 | 125 67 | 200 82 | 150 72 | 200 82 |
| Peso específico | MELC 12.72 | 1,56 | - | 1,26 | - | 1,32 | - |
| Tiempo de secado: Seco al tacto (horas) Sexo total (horas) | MELC 12.73 | 1 - | 4 24 | 0,5 - | 2 16 | 0,5 - | 2 16 |

| CARACTERÍSTICAS | NORMA DE ENSAYO | LÍMITES | | | | | |
|--|-----------------|---------|------|---------|------|----------|------|
| | | Tipo I | | Tipo II | | Tipo III | |
| | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Finura del molido: tamaño del grano, en micras (m) | MELC 12.78 | - | 40 | - | 40 | - | 40 |
| Punto de inflamación (Pensky-Martens), en °C | INTA 16 41 03 | 30 | - | 30 | - | 30 | - |

271.4.2 Del pigmento recuperado

El pigmento recuperado deberá presentar las características cuantitativas que se indican en la siguiente tabla:

| COMPONENTE | NORMA DE ENSAYO | % EN PESO | | | | | |
|---|-----------------|-----------|------|---------|------|----------|------|
| | | Tipo I | | Tipo II | | Tipo III | |
| | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Amarillo de cinc | MELC 12.21 | 39 | - | 24 | - | 24 | - |
| Óxido de hierro | MELC 12.21 | 18 | - | 37 | - | 31 | - |
| Materia silícea, expresada en SiO ₂ | MELC 12.21 | - | 29 | - | 25 | - | 31 |
| Óxido de cinc | MELC 12.21 | 14 | - | 14 | - | 14 | - |
| Suma de los porcentajes del amarillo de cinc, óxido de cinc y materia silícea | | 90 | - | 90 | - | 90 | - |

271.4.3 ASPECTO

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, exento de granos y de cualquier otra imperfección superficial.

271.4.4 BRILLO

Brillo especular a 60° sin corrección por reflectancia difusa

Pinturas tipo I. Valor máximo = Sesenta por ciento (60 %).

Pinturas tipo II. Valor máximo = Cuarenta por ciento (40 %).

Pinturas tipo III. Valor máximo = Cincuenta por ciento (50 %).

Estas determinaciones se harán de acuerdo con la Norma MELC 12.100.

271.4.5 FLEXIBILIDAD (PINTURAS TIPO II)

No se producirá agrietamiento, ni despegue de película, al doblar la probeta ensayada sobre un mandril de seis milímetros y medio (6,5 mm) de diámetro, de acuerdo con la Norma MELC 12.93.

271.4.6 ADHERENCIA (PINTURAS TIPO II)

Los bordes de las incisiones estarán definidos, no formando dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de pintura del soporte metálico al que ha sido aplicada, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

271.4.7 RESISTENCIA A LA INMERSIÓN EN AGUA (PINTURAS TIPOS II Y III)

Examinada la probeta de ensayo, inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a veintitrés grados centígrados (23°C), donde habrá permanecido sumergida durante dieciocho horas (18 h), la película de pintura podrá presentar, a lo sumo, unas ligeras ampollas; pero en ningún caso aparecerá arrugada. En un nuevo examen de la probeta, dos horas (2 h) después de haber sido sacada del agua, la película de pintura no estará reblandecida, y sólo admitirá un ligero blanqueamiento, de acuerdo con la Norma UNE 48.144.

271.6 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro está incluida en la unidad de abono del Kilogramo de Acero estructural S-275 no dará lugar a abonos independiente a dicha unidad.

ARTÍCULO 272. PINTURA, A BASE DE RESINA EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SOLIDOS

272.1 DEFINICIÓN

Se define como pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

272.2 COMPOSICIÓN

Los materiales que constituyen este recubrimiento deberán suministrarse en forma de los dos componentes:

Componente resinoso (a base de resina epoxi).

Agente de curado.

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamina volátil.

272.3 CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LA PINTURA LÍQUIDA, UNA VEZ HECHA LA MEZCLA

Después de preparar la pintura por mezcla de los dos componentes que la forman, ésta deberá cumplir las siguientes características:

| | Mínimo | Máximo |
|---|--------|--------|
| Tiempo de secado al tacto, horas | - | 4 |
| Curado completo, días | - | 7 |
| Finura de molido: tamaño de grano en micras | 40 | - |
| Materia volátil, % en peso de la pintura | - | 15 |

Estas determinaciones se realizarán según las Normas MELC 12.73, MELC 12.78 y MELC 12.05.

272.4 CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LA PINTURA LÍQUIDA UNA VEZ HECHA LA MEZCLA

272.4.1 Propiedades de preparación y aplicación de la pintura

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o a rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante.

272.4.2 CONSERVACIÓN EN ENVASE LLENO

Almacenados los dos componentes, por separado, durante seis (6) meses en los envases originales sin abrir, a una temperatura comprendida entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4° C a 27° C), y mezclados como se indicó anteriormente, la pintura deberá cumplir los requerimientos especificados.

272.4.3 PERÍODO DE APLICABILIDAD DE LA PINTURA

Vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y mantenida a una temperatura comprendida entre quince y veinticuatro grados centígrados (15° C a 24° C). Deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos (45 min).

272.4.4 RESISTENCIA AL DESCOLGAMIENTO

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de ciento cuarenta micras (140 micras), no se observará tendencia a descolgar o a fluir.

272.4.5 APLICABILIDAD Y ASPECTO

Cuando se aplique una mano de pintura con un rendimiento entre siete y ocho metros cuadrados por litro (7 a 8 m²/l), deberán cumplirse las condiciones siguientes:

El material deberá poderse aplicar con facilidad y producir una película libre de descolgamientos, pequeñas ampollas o "piel de naranja".

El material tendrá un secado satisfactorio, y permitirá ser recubierto dieciocho horas (18 h) después de su aplicación. No se observarán levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

272.5. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE PINTURA

272.5.1 BRILLO ESPECULAR

El brillo especular a sesenta grados centígrados (60° C), sin corrección por reflexión difusa, de acuerdo con la Norma MELC 12.100, tendrá un valor mínimo de setenta y cinco por ciento (75 %).

272.5.2 DUREZA

El valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la Norma INTA 16 02 25, será de veinte (20).

272.5.3 PODER CUBRIENTE

Cuando se utilicen colores blancos y claros, aplicada una mano de pintura con un extendedor de película Doctor Blade, de forma que se obtenga un espesor de la película seca de ciento veinticinco más menos doce micras (125 ± 12 micras), sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, éste quedará completamente cubierto, de acuerdo con la Norma MELC 12.96.

272.4.5.4 RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con una solución de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5 %), a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. El examen de

la probeta se realizará con una lente de diez (10) aumentos. No se tendrá en cuenta la pérdida de color o de brillo. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.91.

272.5.5 RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con solución de hidróxido sódico al veinte por ciento (20 %), a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. No se tendrá en cuenta un ligero cambio en el tono de color.

Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.105.

272.5.6 RESISTENCIA A LA ACCIÓN DE LA LUZ

No se producirá cambio de color apreciable en la película seca de pintura cuando se ensayen las probetas, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a la acción de la luz. sin pulverización de agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz deberá enjuiciarse por comparación con probetas testigos no sometidas a dicha acción, de acuerdo con la Norma MELC 12.94.

272.5.7 RESISTENCIA AL LAVADO

La película seca de pintura debe resistir cinco mil (5.000) ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar, de acuerdo con la Norma MELC 198.

272.5 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las pinturas a base de resinas epoxi está incluida en la unidad de abono del Kilogramo de Acero estructural S-355-J2G3 chapa y no dará lugar a abonos independiente a dicha unidad.

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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.

280.2 MATERIALES

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.

280.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

280.4 CONTROL DE CALIDAD

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 vigente Código Estructural, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El Ingeniero Director de las Obras 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.

280.5 MEDICIÓN Y ABONO

El agua empleada en la fabricación de morteros y hormigones no será objeto de abono independiente y estará incluido en el precio del mortero, hormigón o elemento del que forme parte.

ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1 DEFINICION.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2 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.

Se fijan los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3 EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4 EJECUCION.

Serán de aplicación las prescripciones del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico: $\geq 94,0$

Total de cloruros alcalinos: $\leq 5,0$

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: $\leq 1,0$

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

- Cloruro cálcico: $\geq 77,0$
- Total de cloruros alcalinos: $\leq 2,0$
- Impurezas: $\leq 0,5$
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico: $\leq 2,0$
- Agua: $\leq 10,5$.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los usos indicados en la tabla siguiente:

Tabla

281.5 CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

281.5.1 CERTIFICACION.

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.

- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ($1050^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$), según la norma UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.

Valor del pH, según la norma UNE 83 227.

Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

281.5.2 ENVASADO Y ETIQUETADO.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7 RECEPCION.

El Director de las Obras solicitará el expediente, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{\text{fabricante}} - 2 \leq RS \leq RS_{\text{fabricante}} + 2$$

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$$

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$$

Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{\text{fabricante}} - 1 \leq pH \leq pH_{\text{fabricante}} + 1$$

Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

$$0,95 \cdot X(I)_{\text{fabricante}} \leq X(I) \leq 1,05 \cdot X(I)_{\text{fabricante}}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del vigente

Código Estructural o normativa que la sustituya. Además, el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8 MEDICION Y ABONO.

Los aditivos utilizados en la fabricación de morteros y hormigones no será objeto de abono independiente y estará incluido en el precio del mortero, hormigón o elemento del que forme parte.

281.9 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 285: PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO

285.1 DEFINICION

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.

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.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se fijan las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. En caso de utilizarse más de un producto, deberá quedar claramente definida la asignación de cada uno de ellos a las correspondientes unidades de obra de la que formen parte.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

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.

Se definen, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado.

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

285.4 EJECUCION

285.4.1 APLICACION

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

285.4.2 SECADO

Después de doce horas (12h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno ($23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento ($55 \text{ por } 100 \pm 5 \text{ por } 100$) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro horas (4h).

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

285.4.3 DOTACION

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2), salvo justificación en contrario.

285.5 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

285.5.1 CERTIFICACION

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación; el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Viscosidad a cinco grados Celsius (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

pH, con tolerancia de más menos dos décimas ($\pm 0,2$), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UN-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Coefficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Toxicidad.

Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m²), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

285.5.2 INSTRUCCIONES DE USO

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

285.5.3 ENVASADO

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

285.5.4 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

285.5.5 PERIODO DE EFICACIA

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado se determinará de acuerdo en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

285.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

285.6.1 CAPACIDAD DE RETENCION 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, el Director de las Obras 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).

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.

285.7 RECEPCION

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, el Director de las Obras 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.

285.8 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se considera incluido en las unidades correspondientes de hormigón o mortero y no generarán un abono independiente.

285.9 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 293. RESINAS EPOXI

293.1 Definición.

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación. Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno

o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente"

Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983). 293.2.

292.2. Componentes.

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas a químicas del sistema de resina o abaratarla.

293.2.1. Resinas de base.

A propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

293.2.2. Endurecedores.

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina. Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro. Los reactivos endurecedores más comunes son [as aminas y sus derivados, palia minas o poliamidas, [os ácidos y anhídricos orgánicos. La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi. Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento

de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible. Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

293.3. Características físicas y mecánicas.

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán las marcadas por el fabricante:

Resistencia a compresión (Kp/cm²)

Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²)

Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²)

Resistencia a la tracción (Kp/cm²)

Alargamiento de rotura (%)

Coefficiente de dilatación térmica lineal por C°

Absorción de agua en % a 7 días, a 25 C°

293.4. RECEPCION Y CONTROL

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de información técnica. Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de

ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras

293.5 MEDICIÓN Y ABONO.

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

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: "TERMINACIÓN DE LA VÍA CICLOPEATONAL EN LA A-2003, P.K. 2 AL 26"

Clave: 3-CA-2270-0.0-0.0-PC. EXP. 2020/97770

PARTE 2^a. UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

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 del Director 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 el Director de obra.

300.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1. REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

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 terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, a juicio del Proyecto o del Director de Obra, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirará.

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, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de obra, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de obra 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.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en el presente Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contrario del Director de obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

300.2.2 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 obra. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de obra. 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.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de obra.

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 obra, y deberá asimismo

proporcionar al Director de obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.3. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES

Será de aplicación, además de lo aquí establecido lo prescrito en el artículo 301 del PG-3.

301.1. DEFINICIÓN

Se define como demolición la operación de derribo de las construcciones o elementos constructivos de cualquier tipo, que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma, incluso los trabajos de preparación y protección, la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional, con independencia de la distancia a los mismos.

Comprende la demolición de todo tipo de construcciones independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de sus cimentaciones.

301.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1. DERRIBO DE CONSTRUCCIONES

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras, instalaciones existentes y construcciones colindantes, informando sobre el particular al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que

conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista.

En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

301.4.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

En el caso de demoliciones de firme, los materiales que se juzguen aprovechables para la obra serán puestos a disposición del Director de Obra, quien dictaminará sobre su posible utilización.

En ningún caso se abonarán las operaciones de acopio, depósito o transporte de dichos materiales.

301.5. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará a los precios correspondientes de las unidades de obra que figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto de Construcción.

Todos precios incluyen cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad. Sólo será de abono la demolición de los elementos incluidos en las mediciones del proyecto:

ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

El replanteo de las características geométricas del desmonte.

Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Ingeniero Director, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Ingeniero Director.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión y compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, ni el desbroce ni la tala y transporte de árboles y/o tierra vegetal.

320.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

Haberse preparado y presentado al Ingeniero Director, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero al que se destinarán los materiales inadecuados.

La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Ingeniero Director a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los

productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Sólo los productos procedentes de las excavaciones que cumplan al menos las exigencias y limitaciones señaladas en el artículo 330 de este Pliego, podrán utilizarse en la formación de terraplenes o rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero autorizado por el Ingeniero Director.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse el sistema más apropiado previa aprobación del Ingeniero Director.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Ingeniero Director se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el Proyecto, quedarán como propiedad de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Ingeniero Director de las Obras.

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

principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Ingeniero Director, sean precisos

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

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

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

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Ingeniero Director, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos un (1) metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.3 CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos aprobados.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, con precisión de centímetros y cada veinte (20) metros como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Por otra parte, habrá que identificar los tipos de materiales procedentes de la excavación de la explanación para decidir a qué fin se destinan. Para ello se realizarán ensayos de identificación por cada cinco mil (5.000) metros cúbicos. Dichos ensayos están definidos en el artículo 330 de este Pliego correspondiente a la formación de terraplenes.

320.4 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m³) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobre excavaciones sólo serán decididas por el Ingeniero Director.

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

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

La excavación por bataches de los cajeros de pies de terraplén se medirá según perfiles teóricos, no dando lugar a medición, aquellas zonas que, habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavar en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para las siguientes unidades de obra:

ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Será de aplicación, además de lo aquí establecido lo prescrito en el artículo 321 del PG-3.

321.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjales, pozos, y cimentaciones. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y

evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación se clasifica según el tipo de material a excavar en excavación en terreno de tránsito y excavación en roca, entendiéndose por este concepto lo mismo que lo indicado en el artículo 320 del presente Pliego

321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.3.1. PRINCIPIOS GENERALES

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjales o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

En el caso de que, a las profundidades definidas en los planos, las resistencias del terreno no sean las indicadas en los mismos, se seguirá excavando hasta encontrar terreno de esas características y se rellenará posteriormente con hormigón tipo HM-20, hasta la cota definida en planos.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación y la alteración de su capacidad portante, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

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

321.3.2. ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Proyecto no figurasen excavaciones con entibación en algún tramo y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente

321.3.3. DRENAJE

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de

detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4. TALUDES

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

321.3.5. LIMPIEZA DEL FONDO

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

321.3.6. EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

Serán aplicables las Prescripciones del artículo 320 del presente pliego y del PG 3.

321.3.7. CABALLEROS

Serán aplicables las Prescripciones del artículo 320 del presente pliego y del PG 3.

321.4. EXCESOS INEVITABLES

Los sobrecargos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en planos o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5. TOLERANCIAS 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 el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados deducidos de los planos.

El precio incluye 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.

Será de aplicación el precio que aparece en el Cuadro de Precios que figura en el Proyecto de Construcción.

"02.01.01 M3 Excavación localizada de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso rebaje del nivel freático si fuese necesario, entibación o medios de sustentación, con p.p. de perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural."

ARTÍCULO 330. TERRAPLENES

330.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.2 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

En esta unidad quedan incluidos:

Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente pliego.

La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.

Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.

Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.

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

330.2 MATERIALES

330.2.1 CLASIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES

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

Su clasificación y características de cada uno de los suelos a emplear, se estará a lo especificado en el PG3/75, revisado en su artículo 330 por la O.C. 326/2000 sobre Geotecnia Vial en lo referente a Materiales para la Construcción de Explanaciones y Drenajes

330.2.2 EMPLEO

Los suelos indicados para formar las diferentes zonas del relleno tipo terraplén serán:

330.2.2.1 Cimiento y núcleo

En la construcción del cimiento y núcleo de los terraplenes el suelo a emplear tendrá características de suelo adecuado.

330.2.2.2 Coronación

El espesor de esta capa será de cincuenta (50) centímetros. Se utilizarán suelos seleccionados tipo 3 procedentes de préstamos, con índice $CBR_{>20}$ y cuyo cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso y tamaño máximo $D_{m\acute{a}x} < 80$ mm. Con ello la categoría de la explanada a construir es tipo ALTA.

330.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

330.3.1 Operaciones previas

El Ingeniero Director de las Obras someterá a su aprobación los equipos a usar para el extendido, humectación y compactación, que será suficiente para garantizar las características exigidas en este artículo.

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

330.3.2 GENERALIDADES

Los rellenos que se construyan con tierras y rocas procedentes de la excavación de la explanación en los que se obtengan materiales tipo pedraplén, todo-uno y terraplén se ejecutarán colocando siempre los materiales de mayor tamaño en la parte inferior del relleno, sobre los que se extenderán los que contengan mayor contenido de partículas pequeñas.

En las zonas en donde se determine efectuar saneos, estos se harán preferentemente por materiales del tipo pedraplén o al menos todo-uno.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

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.

330.3.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DEL CIMIENTO

Una vez efectuado el despeje y desbroce del terreno hasta la completa retirada de la tierra vegetal si existiera, se efectuará un saneo de al menos cincuenta (50) centímetros de espesor si es que el terreno natural no cumpliera las condiciones que se exigen a un suelo tolerable. Si así lo hiciera, se procederá a la escarificación de los primeros veinte (20) centímetros y se compactarán con al menos cuatro

(4) pasadas de rodillo vibratorio de peso mínimo doce (12) toneladas (peso estático).

En los casos en que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, las pendientes fuesen lo suficiente pronunciadas, se precisará proceder al escalonado del terreno natural.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las transiciones de desmonte a terraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno en la franja de transición hasta conseguir una pendiente no mayor de 2H: 1V, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo del plano de explanada de al menos un (1) metro.

330.3.4 EXTENDIDO DE LAS TONGADAS

Una vez preparado la superficie de asiento de las primeras capas del terraplén o cimiento del mismo, se procederá a la extensión de los materiales previamente identificados y aprobados por el Ingeniero Director de las Obras. Se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas al plano de explanada, de un espesor máximo de treinta (30) centímetros medidos antes de compactar. El espesor mínimo ha de ser al menos tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

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

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

Antes de las operaciones de compactación se comprobará la humedad del material, que deberá estar contenida en el rango del dos por ciento (2 %) respecto de la humedad óptima obtenida en el ensayo Proctor normal o modificado, según los casos.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, preferentemente una vez dispuesto el material en la tongada correspondiente, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

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

330.3.6 COMPACTACIÓN

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce (12) toneladas, con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco (5) metros por minuto y treinta (30) metros por minuto y frecuencia de vibración entre mil (1.000) y dos mil (2.000) revoluciones por minuto.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjás y aquellas que, por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los

medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego. El grado de compactación exigido en cada una de las partes que forman el terraplén será:

330.3.6.1 Cimentación

En la zona de cimiento, se exigirá una compactación de al menos el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal

330.3.6.2 Núcleo

En la zona de núcleo, se exigirá una compactación de al menos el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

330.3.6.3 Coronación

En la coronación de los terraplenes, de al menos cincuenta (50) centímetros de espesor, se exigirá una compactación de al menos el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

330.3.6.4 Fondos de desmonte

En los fondos de los desmontes, se exigirá una compactación de al menos el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

330.3.6.5 Espaldones

En los espaldones, se exigirá una compactación de al menos el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

330.4 CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

Materiales que la constituyen.

Extensión.

Compactación.

Geometría.

330.4.1 CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

330.4.1.1 En el lugar de procedencia

Se comprobará que se realiza la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Se cuidará que la explotación del frente se haga de manera racional y en su caso, se excluirán las vetas no utilizables.

Se tomarán muestras suficientemente representativas, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamo para efectuar los siguientes ensayos:

Por cada 5.000 m³ de material:

1 Proctor normal.

1 Ensayo granulométrico.

1 Determinación de límites de Atterberg.

Por cada 10.000 m³ de material:

1 Índice CBR

1 Determinación de materia orgánica

En el propio tajo o lugar de empleo

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a

obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo, serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este artículo.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

330.4.2 CONTROL DE LA EXTENSIÓN

Se comprobará el espesor y anchura de cada tongada.

Los resultados de estas mediciones se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los planos.

330.4.3 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en cinco mil (5.000) metros cuadrados de tongada, exceptuando las franjas de borde de dos (2) metros de ancho.

Si la fracción diaria es superior a cinco mil (5.000) metros cuadrados y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de cinco (5) unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

Humedad

Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de dos (2) metros de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada cien (100) metros lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

Humedad

Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Ingeniero Director de las Obras como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará antes del comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento. Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en este artículo.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo. En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Ingeniero Director de las Obras

Se vigilará si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

330.4.4 CONTROL GEOMÉTRICO

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada veinte (20) metros, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta centímetros. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres (3) metros donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

330.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la

explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobre anchos en el terraplén.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de precios.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 (10) metros 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).

En esta unidad de obra quedan incluidos:

La extensión de cada tongada.

La humectación o desecación de cada tongada.

La compactación de cada tongada.

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

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

332.2 MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos seleccionados según el apartado 330.3 de este pliego.

Se emplearán suelos seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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.

332.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

332.3.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

332.3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en los planos o, en su defecto, por el Ingeniero Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Ingeniero Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.3.3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Ingeniero Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros.

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos que sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo que el Ingeniero Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Ingeniero Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Ingeniero Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las

medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

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

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.3.4 RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco (5) centímetros, y se dispondrán en capas de quince a veinte (15-20) centímetros de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco (95 %) del Proctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez (10) centímetros y se colocará en tongadas pseudo paralelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) del Proctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Ingeniero Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre coste adicional.

332.3.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados Celsius; 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.

332.4 CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

Materiales que la constituyen.

Extensión.

Compactación.

332.4.1 CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

En el lugar de procedencia.

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

Por cada 500 m³ de material:

1 Proctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

Por cada 1.000 m³ de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica

En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción - compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

332.4.2 CONTROL DE LA EXTENSIÓN

Se comprobará a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y al presente Pliego.

332.4.3 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m² de tongada.

Si la fracción diaria es superior a 500 m² y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

Humedad

Densidad

332.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) 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 abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra

ARTICULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Será de aplicación en la coronación de los terraplenes ya ejecutados.

340.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura. Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento. La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor

indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores. No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta. Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento. 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.

340.3 TOLERANCIAS DE ACABADO

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas. La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT-334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.4 MEDICIÓN Y ABONO

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso

CAPÍTULO II DRENAJE

ARTICULO 400. CUNETAS EJECUTADAS EN OBRA

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 ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

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 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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

400.2.1.- Hormigón.

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

- Código Estructural.
- Instrucción para la Recepción de Cementos.

- Artículos 610 "Hormigones". La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

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 el Director de las Obras, 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.

400.3. EJECUCIÓN

Las formas y dimensiones de las cunetas serán las que figuran en los planos, tanto de la correspondiente a las márgenes de la plataforma como a la de los pies de talud de desmonte y terraplén o guarda de desmonte.

El fondo y aristas de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo dicho en el art. 320.3.

En los bordes del revestimiento el terreno quedará compacto para que el agua vierta a la cuneta y no penetre por debajo.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

400.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

ARTICULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN

413.1 DEFINICIÓN

Se definen como tubos de hormigón, los elementos rectos de sección interior circular de espesor uniforme a lo largo de la longitud de los mismos, fabricados con hormigón ya sea en masa o armado. Se excluyen de esta definición los fabricados con hormigón en el cual falta parte del árido fino.

Los tubos pueden ser de hormigón en masa (hasta diámetros de 800 mm inclusive) o armado, pudiéndose fabricar mediante centrifugación o mediante un proceso de vibropresado. El hormigón será, como calidad mínima, del tipo HM-20 para hormigones en masa y HA-25 para hormigones armados.

La armadura para los tubos armados será de acero tipo B 500 S.

Se utilizarán este tipo de tubos en drenaje transversal y colectores de drenaje longitudinal.

Se incluyen en las unidades de obra correspondientes:

Regularización de la base de asiento.

El suministro y montaje de los tubos incluyendo las juntas.

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

Además, en el caso de tubos de hormigón en masa se incluye también:

La excavación en zanja.

El hormigón HM-15 de recubrimiento.

La entibación y agotamiento si fuese necesario.

Igualmente, en el caso de los marcos de hormigón prefabricado.

413.2. MATERIALES

El hormigón, las eventuales armaduras y en general, los materiales que se utilicen en la fabricación de los tubos, marcos y juntas, cumplirán las condiciones que para estos materiales se establecen en el P.P.T.G., en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, en el presente Pliego, y en el Código Estructural.

Las aristas de los extremos serán nítidas y estarán redondeadas con un radio de cinco milímetros (5 mm).

La pared interior no se desviará de la recta en más de un cinco por mil (0,5 %) de la longitud útil.

Los tubos y marcos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o su durabilidad. Pequeños poros, en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra uno de los extremos del tubo será liso y el otro en forma de campana para su unión con junta de anillo elástico (de caucho natural o sintético).

En todos los casos, las juntas deben cumplir las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75.

Se realizará el ensayo de estanqueidad de los tubos descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento, sin que puedan aparecer fisuras ni pérdidas de agua durante el tiempo en que se realiza el ensayo. Al someter a prueba de rotura los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kilogramos por metro (kg/m) de longitud útil, indicados en las tablas 1 y 2.

Los ensayos se realizarán según se describe en la norma DIN 4032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

Ensayados los tubos por el método de las tres aristas, no presentarán una carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro (Kp/m²) inferior a 9.000 (Serie C).

La Dirección de Obra podrá admitir tubos de longitud menor a la indicada en las tablas, siempre que cumplan las condiciones de estanqueidad y aplastamiento.

TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

| Ø mm | Longitud (mm) | Tolerancia de Longitud % | Espesor mínimo (mm) | Tolerancia de diámetro (mm) | Carga de rotura kg/m |
|---------|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 150 | 1250 | ± 2% | 28 | ± 3 | 1.500 |
| 200 | 1500 | ± 2% | 32 | ± 3 | 1.800 |
| 250 | 1500 | ± 2% | 40 | ± 3 | 2.250 |
| 300 | 1500 | ± 2% | 40 | ± 4 | 2.700 |
| 350 | 1500 | ± 2% | 45 | ± 4 | 3.150 |
| 400 | 1500 | ± 2% | 45 | ± 4 | 3.600 |
| 500 | 2400 | ± 2% | 65 | ± 5 | 4.500 |
| 600 | 2400 | ± 2% | 75 | ± 6 | 5.400 |
| 700 | 2400 | ± 2% | 85 | ± 7 | 6.300 |
| 800 | 2400 | ± 2% | 95 | ± 7 | 7.200 |

TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

| Ø mm | Longitud (mm) | Tolerancia de Longitud % | Espesor mínimo (mm) | Tolerancia de diámetro (mm) | Carga de rotura kg/m |
|---------|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 400 | 2400 | ± 1% | 55 | ± 4 | 3.600 |
| 500 | 2400 | ± 1% | 75 | ± 5 | 4.500 |
| 600 | 2400 | ± 1% | 75 | ± 6 | 5.400 |
| 700 | 2400 | ± 1% | 85 | ± 7 | 6.300 |
| 800 | 2400 | ± 1% | 95 | ± 7 | 7.200 |
| 1000 | 2400 | ± 1% | 110 | ± 8 | 9.000 |
| 1200 | 2400 | ± 1% | 125 | ± 8 | 10.800 |
| 1500 | 2400 | ± 1% | 150 | ± 8 | 13.500 |

| Ø mm | Longitud (mm) | Tolerancia de Longitud % | Espesor de mínimo (mm) | Tolerancia de diámetro (mm) | Carga de rotura kg/m |
|---------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1800 | 2400 | ± 1% | 150 | ± 8 | 16.200 |
| 2000 | 2400 | ± 1% | 150 | ± 10 | 18.000 |
| 2500 | 2400 | ± 1% | 180 | ± 10 | 22.500 |

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de un metro (1,00 m) de longitud por cada lote de quinientas unidades (500 ud) o fracción, clasificadas según la naturaleza, categoría y diámetro nominal. Caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas, se realizará una nueva prueba sobre doble número de tubos rechazándose el lote si de nuevo fallara algún tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad y aplastamiento del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen la estanqueidad y resistencia al aplastamiento anteriormente definidas.

El hormigón de solera y envolvente, en su caso, será del tipo indicado en los planos, no siendo inferior en ningún caso al tipo HM-15.

413.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo con las formas, dimensiones y características señaladas en los planos.

413.3.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Si el tubo o marco ha de colocarse sobre el terreno natural, se nivelará y preparará el lecho de asiento, limpiándose el fondo de la excavación.

Cuando el tubo o marco haya de colocarse sobre un terreno en el que existen corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas fuera del área donde vaya a colocarse el tubo, antes de comenzar su ejecución.

En el caso de que el tubo o marco se colocará sobre un lecho de hormigón, se colocará el mismo sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

413.3.2. COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA O MARCO.

Una vez nivelada y preparada la superficie de asiento se colocará el tubo o marco en sentido ascendente, aplicando los medios adecuados para evitar cualquier daño producido a los tubos por los aparejos de sujeción, suspensión inadecuada o golpes.

Se comprobará que los tubos o marcos se hallan bien colocados en planta y en cota antes del encaje definitivo.

Las juntas se sellarán, una vez tendida la tubería o marco, utilizando para ello mortero de cemento de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I-32,5 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).

Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

La extensión y compactación de los rellenos o terraplenes laterales a la obra de fábrica no se realizará antes de que ésta haya sido hormigonada en su totalidad y haya alcanzado la resistencia necesaria. El espesor máximo de la tongada de compactación será de quince centímetros (15 cm).

En la ejecución de estos rellenos o terraplenes laterales se seguirán las indicaciones del artículo correspondiente del presente Pliego, siendo el grado de compactación de los mismos, igual al exigido para el relleno de terraplén del resto de la obra.

413.3.3. AGOTAMIENTO Y DRENAJE

El Contratista deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de la zona durante la realización de la obra, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para su protección contra aguas superficiales y de infiltración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

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

413.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

ARTICULO 424. TUBOS DREN DE PVC

424.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como tales los tubos de PVC ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

424.2. MATERIALES

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por

ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96%), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados.

La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química

424.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta centímetros (50 cm) mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Para los tubos ranurados se utilizará relleno con material filtrante con un espesor de veinticinco (25 cm) por encima de la generatriz superior. El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

424.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los tubos dren de PVC se realiza por metro (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno. El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

CAPÍTULO III FIRMES

ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

510. 1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.

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

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos

extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

510.2 MATERIALES

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

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

El Ingeniero Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (25). El Ingeniero Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

510.2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3 LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El coeficiente de limpieza, según la UNE 146130 (ANEJO C), deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser mayor de treinta (30). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior a veinticinco (25).

510.2.4 PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

510.2.5 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a treinta y cinco (35).

510.2.6 FORMA

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7 ANGULOSIDAD

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cincuenta por cien (50 %).

510.2.8 GRANULOMETRÍA

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente:

| TIPO DE ABERTURA DE LOS TAMICES (mm) | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ZAHORRA ARTIFICIAL | 40 | 25 | 20 | 8 | 4 | 2 | 0,500 | 0,250 | 0,063 |
| ZA25 | 100 | 75-100 | 65-90 | 40-63 | 26-45 | 12-32 | 7-21 | 4-16 | 0-9 |

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.3.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.3.1.1 Central de fabricación de la zahorra artificial

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Ingeniero Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.3.1.2 Transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.3.1.3 Equipo de extendido

Se utilizarán preferentemente extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el

material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación. El Ingeniero Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión.

510.3.1.4 Equipo de compactación

Se usarán compactadores autopropulsados con inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos (300) newtons por centímetro y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince (15) toneladas, con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. Si se utilizasen compactadores de neumáticos estos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco (35) toneladas y una carga por rueda de cinco (5) toneladas.

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.

El Ingeniero Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.3.2 ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Ingeniero Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.

La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla siguiente:

| CARACTERÍSTICA | | % sobre la masa total |
|-------------------------|----------|-----------------------|
| Cernido por los tamices | > 4 mm | + 8 |
| | ≤ 4 mm | ± 6 |
| | 0,063 mm | ± 2 |
| Humedad de compactación | | - 1,5 / +1 |

510.3.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Ingeniero Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

510.3.4 EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor entre diez (10) y treinta (30) centímetros, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. El agua se dosificará de forma que no se produzca lavado del material por un exceso de la misma.

510.3.5 COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Una vez conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado Control de Calidad de este artículo. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Ingeniero Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince (15) centímetros de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa

inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Ingeniero Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

510.3.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Ingeniero Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien (100) metros. El Ingeniero Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Ingeniero Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.3.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.3.7.1 Densidad

La compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por cien (98 %) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.3.7.2 Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Ingeniero Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte (20) milímetros. El Ingeniero Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los planos de secciones tipo. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

510.3.7.3 Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), de ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

| CATEGORÍA DE EXPLANADA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|--------------|
| | T00 y T0 | T1 | T2 | T3 | T4 y ARCENES |
| E3 | 200 | 180 | 150 | 120 | 100 |
| E2 | | 150 | 120 | 100 | 80 |
| E1 | | | 100 | 80 | 80 |

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (<2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.3.7.4 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla que sigue, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.3.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos (2) grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello

no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobre excavar un (1) metro de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en este artículo.

510.4 CONTROL DE CALIDAD

510.4.1 CONTROL DE MATERIALES

510.4.1.1 Control de procedencia del material

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil (10.000) metros cúbicos o fracción, de exceso sobre cincuenta mil (50.000) metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

Coefficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.

Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.

Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Ingeniero Director de las Obras comprobará, además:

La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.

La exclusión de vetas no utilizables.

510.4.1.2 Control del material durante la ejecución

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

La toma de muestras se llevará a cabo a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil (1.000) metros cúbicos de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil (5.000) metros cúbicos de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

Proctor modificado, según la UNE 103501.

Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).

Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).

Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros (20.000) cúbicos de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

Coefficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Ingeniero Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.4.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

510.4.2.1 Control de puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

El lastre y la masa total de los compactadores.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

510.4.2.2 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada un (1) hectómetro.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles de este proyecto. En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro (24) horas de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en este artículo.

540.4.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

510.4.3.1 Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.4.3.2 Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.3.8.2. De no alcanzarse los

resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.4.3.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.4.3.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.3.8.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Ingeniero Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.4.3.5 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince (15) centímetros y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.5 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Ingeniero Director de la Obra.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios

ARTÍCULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie existente.

Aplicación del ligante bituminoso.

Eventual extensión de un árido de cobertura

530.2 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, 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 a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

530.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

La emulsión bituminosa a emplear será ECI, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

530.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena procedente de machaqueo con una granulometría tal que la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2. El árido deberá estar exento de todo tipo de impurezas. El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40). El árido será no plástico, según la UNE 103104.

530.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

530.3.1 MAQUINARIA

530.3.1.1 Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.3.1.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

530.3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este pliego o las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia y libre de materia suelta, la superficie se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.3.3 APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La dotación a aplicar será de un con cinco (1,5) kilogramos por metro cuadrado de superficie, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras variar esta dotación a la vista de las pruebas realizadas en obra, no siendo en ningún caso inferior a un (1) kilogramo por metro cuadrado.

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante y evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

530.3.4 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Ingeniero Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro (24) horas después de extendido el ligante.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis (6) litros por metro cuadrado, ni inferior a cuatro (4) litros por metro cuadrado, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras variar esta dotación a la vista de las pruebas realizadas en obra.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Ingeniero Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella de unos veinte (20) centímetros de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.3.5 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez (10) grados Celsius, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Ingeniero Director de las Obras a cinco (5) grados Celsius, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Durante las primeras veinticuatro (24) horas, se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las seis (6) horas siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los treinta (30) kilómetros por hora.

530.4 CONTROL DE CALIDAD

530.4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.4.2 CONTROL DE RECEPCIÓN

Por cada treinta (30) toneladas o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

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

Residuo por destilación según NLT 139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados. El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Ingeniero Director de las Obras.

530.4.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

Quinientos (500) metros de calzada.

Tres mil quinientos metros (3.500) cuadrados de calzada.

La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso el Ingeniero Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote si es que lo estima oportuno.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.4.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

El Ingeniero Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.4.5 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 Infraestructuras Viarias de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por la Junta de Andalucía 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.

530.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico está incluida en la tonelada de mezcla bituminosa definida en el cuadro de precios.

ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

542.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente. Su ejecución 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 propuesta.

Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

Extendido y compactación de la mezcla.

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, 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 a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Las mezclas a utilizar será la siguiente:

Hormigón bituminoso tipo AC-16 surf B50/70 S.

Hormigón bituminoso tipo AC-22 bin B50/70 S.

Hormigón bituminoso tipo AC-32 base B50/70 S.

542.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante a emplear será:

Betún asfáltico de penetración B-50/70, según el artículo 211 de este pliego, modificado por la UNE-EN 12591.

542.2.2 ÁRIDOS

542.2.2.1 Características generales

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

El Ingeniero Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Ingeniero Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

542.2.2.2 Árido grueso

542.2.2.2.1 Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.2.2 Angulosidad del árido grueso

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

| TIPO DE CAPA | (% en masa) |
|--------------|-------------|
| RODADURA | ≥ 75 |

542.2.2.2.3 Forma del árido grueso

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, será menor o igual que treinta (≤ 30)

542.2.2.2.4 Resistencia a la fragmentación del árido grueso

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser menor o igual que veinticinco (≤ 25).

542.2.2.2.5 Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, será mayor o igual que cero con cuarenta y cuatro ($\geq 0,44$).

542.2.2.2.6 Limpieza del árido grueso

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según la UNE-EN 146130 anejo C, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

542.2.2.3 Árido fino

542.2.2.3.1 Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad. La proporción de árido no triturado a emplear será inferior al diez (10%) por cien sobre la masa total de árido.

542.2.2.3.3 Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

542.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.4 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

542.2.2.4 Polvo mineral

542.2.2.4.1 Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

| TIPO DE CAPA | (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos) |
|--------------|--|
| RODADURA | ≥ 50 |

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Ingeniero Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

542.2.2.4.3 Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la UNE-EN 1097-3 (anejo A), deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

542.2.3 ADITIVOS

El Ingeniero Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

542.2.4 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

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 que sigue. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

| TIPO DE MEZCLA | ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm) | | | | | | | | | |
|----------------|---|----|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40 | 32 | 22 | 16 | 8 | 4 | 2 | 0,500 | 0,250 | 0,063 |
| AC 16 D | - | - | 100 | 90-100 | 64-79 | 44-59 | 31-46 | 16-27 | 11-20 | 4-8 |

Las dotaciones a de ligante hidrocarbonado de las mezclas bituminosas en caliente, medidas en tanto por ciento (%) en peso sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral, será del cuatro con cinco por ciento (4,5 %) de betún tipo B-50/70.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla siguiente:

| TIPO DE CAPA | FILLER/LIGANTE |
|--------------|----------------|
| RODADURA | 1,3 |

542.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.3.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.3.1.1 Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante, el PPTP, o en su defecto el Director de Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de mercado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija

la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central, en función de las características de la obra.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar inter contaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor

deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar inter contaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de

los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho (48) horas siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en este artículo.

542.3.1.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.3.1.3 Equipos de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Ingeniero Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Ingeniero Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince (15) centímetros una de otra.

542.3.1.4 Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Ingeniero Director de las Obras.

542.3.2 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Ingeniero Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 32; 22; 16; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince (15) grados Celsius.

La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt).

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.

Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta (180) grados, salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco (165) grados Celsius.

El Ingeniero Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

El contenido en huecos según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8

La resistencia a la deformación plástica empleando compactador de placa según UNE-EN 12697-33 con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenido en probetas cilíndricas y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la UNE-EN 12697-22.

Se aplicarán los criterios indicados en las tablas siguientes:

TABLA DE DOSIFICACIÓN POR COMPACTADOR DE PLACA

(75 golpes por cara)

| CARACTERÍSTICA | | VALOR |
|------------------------------------|------------------|--------|
| ESTABILIDAD | | > 12,5 |
| PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN (%) | | 0.1% |
| HUECOS EN MEZCLA (%) | Capa de rodadura | 3-5 |
| HUECOS EN ÁRIDOS (%) | Mezclas -16 | ≥ 15 |

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15°C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta y cinco por ciento (85%) en 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.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o directamente incorporados al ligante. En tales casos, el Ingeniero Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral)

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

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Ingeniero Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.3.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Ingeniero Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura del riego de imprimación o de adherencia, según el caso, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

542.3.4 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas de tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3). El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince (15) centímetros inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.3.5 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante, el PPTP, o en su defecto el Director de Obras, podrá

establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-meclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-meclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma

que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.3.6 TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.3.7 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

A menos que el Ingeniero Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil (70.000) metros cuadrados, se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando

si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este artículo.

542.3.8 COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Ingeniero Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince (15) centímetros de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.3.9 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco (5) metros las transversales, y quince (15) centímetros las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.3.10 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Ingeniero Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.3.11 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

542.3.11.1 Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias de cada lote, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.3.11.2 Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez (10) milímetros en capas de rodadura, ni de quince (15) milímetros en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.3.11.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes:

| PORCENTAJE DE HECTÓMETROS | CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIAS |
|---------------------------|---------------------------------|
| 50 | < 2,0 |
| 80 | < 2,5 |
| 100 | < 3,0 |

542.3.11.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de

arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a siete décimas (0,7) de milímetro y sesenta y cinco por ciento (65%) respectivamente.

542.3.12 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco (5) grados Celsius, salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco (5) centímetros, en cuyo caso el límite será de ocho (8) grados Celsius. Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Ingeniero Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.4 CONTROL DE CALIDAD

542.4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

542.4.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 de este pliego según se trate de betún asfáltico de penetración o de los modificados con polímeros.

542.4.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, los criterios descritos a continuación para

realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

El coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

Proporción de impurezas del árido grueso, según anejo C del a UNE 146130.

El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3

El Ingeniero Director de las Obras comprobará, además:

La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.

La exclusión de vetas no utilizables.

La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

542.4.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

542.4.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

542.4.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 de este pliego de betún asfáltico de penetración.

542.4.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

Proporción de impurezas del árido grueso, según anejo C del a UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

Coefficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

Coefficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según UNE-EN 1097-6.

542.4.2.3 Control de calidad del polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

Densidad aparente, según el Anejo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.4.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

542.4.3.1 Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$

Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$

Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

Dosificación de ligante.

Granulometría de los áridos extraídos, según normas indicadas en el apartado 542.3.2.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 0,3\%$) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo).

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según UNE-EN 12697-12.

542.4.3.2 Puesta en obra

542.4.3.2.1 Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones fijadas.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.4.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.

El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.

El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.4.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

Quinientos (500) metros de calzada.

Tres mil quinientos (3.500) metros cuadrados de calzada.

La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro (24) horas de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en las tablas correspondientes. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en el apartado 542.3.11.4:

Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno (1) por hectómetro.

Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

542.4.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

542.4.5.1 Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.3.11.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.3.11.1, se procederá de la siguiente manera:

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.4.5.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.3.11.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.3.11.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.3.11.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.4.5.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.3.11.3, se procederá de la siguiente manera:

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.3.11.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la

longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Ingeniero Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.3.11.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

542.4.5.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla del apartado 542.16, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.3.11.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.3.11.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el apartado 542.3.11.4. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en el apartado 542.3.11.4, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.3.11.4, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en el apartado 542.3.11.4, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.4.6 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 2200/1995, de 28 de diciembre.

542.5 MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Estarán incluidos en el precio todos los medios auxiliares necesarios para realizar la puesta en obra de la unidad definida en este artículo.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

ARTICULO 570. BORDILLOS

570.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y preparación de la superficie de asiento
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
- Los bordillos y su colocación

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

570.2. CONDICIONES GENERALES

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes. Se realizarán conforme a las prescripciones contenidas en el Artículo 570 del PG-3.

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

570.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm), y un espesor de cuatro centímetros (4 cm).

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de inferiores a 3 mm cuando se mida con regla de 3 m.

570.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra.

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios y que define la forma de abono indicada para las siguientes unidades de obra

ARTICULO 575. PAVIMENTO RESINAS CARRIL BICI

575.1. CARACTERISTICAS

Revestimiento rugoso sobre pavimentos de aglomerado asfáltico obtenido mediante la puesta en obra de un sistema multicapa. Dicho sistema, de unos 2 mm de espesor, está formado por la aplicación sucesiva de morteros a base de resinas sintéticas y acrílicas para la preparación del soporte y capa base del conjunto. Y un sellado con pinturas en base a resinas acrílicas o de resinas de poliuretano alifático para exteriores.

La estructura de dicho sistema se compone de:

- Una capa base de un mortero con resinas con una dotación aproximada de 2 Kg/m². El producto se presenta listo para

su empleo, debiéndose homogeneizar convenientemente antes de ser instalado, añadiendo para ello, y sólo si fuera necesario, hasta un 5 - 10 % de agua. El extendido se realizará en capa fina utilizando para ello una rastra de goma. El tiempo de secado depende de la temperatura ambiente y del grado de humedad, siendo de 3 a 4 h en tiempo seco y soleado a 25 °C.

- Dos capas de mortero con resinas con una dotación aproximada de 0,6 Kg/m² por capa. El producto se suministra listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente. La aplicación se lleva a cabo mediante rodillo, brocha o rastra. En condiciones normales de presión y temperatura cada capa seca, aproximadamente, en 4-8 horas, debiendo dejarse secar una capa antes de aplicar la siguiente. Por último, se aplica una capa de sellado con pintura vía agua a base de resinas acrílicas.

Estos productos pueden requerir de la adición de un 5-15 % de diluyente. Las capas inferiores deben estar completamente secas, tras la homogeneización del producto, la aplicación se lleva a cabo normalmente con rodillo de pelo fino, a razón de 0'15 kg/m² aproximadamente, dejando una capa fina y bien "peinada" (un exceso de producto dificulta la correcta catálisis, pudiendo producir acabados defectuosos. Esperar un mínimo de 8-12 horas (secado al tacto) y un máximo de 48 horas (un tiempo de espera mayor puede dificultar la correcta aplicación) entre capas.

575.2 EJECUCIÓN

Sobre la base se aplicará previamente una mano de imprimación. Se aplicarán como mínimo dos capas esperando a un perfecto secado entre una y otra. No se aplicará el producto con temperaturas inferiores a 10 °C ni en presencia de humedad o agua. La superficie final será uniforme.

575.3 MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y la medición será la obtenida de los planos y aprobada por la Dirección de Obra.

Estarán incluidos en el precio todos los medios auxiliares necesarios para realizar la puesta en obra de la unidad definida en este artículo.

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

CAPÍTULO IV ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 610. HORMIGONES

610.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 el vigente Código Estructural, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

La fabricación o el suministro del hormigón.

Su vertido en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.

El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueas.

El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

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 o en su defecto del PG-3/75:

Artículo 212, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el vigente Código Estructural, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Ingeniero Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado energético durante diez minutos. Dichos aditivos serán fundamentalmente superfluidificantes. Para elegir cuál de los existentes en el mercado es el más apropiado se realizarán pruebas en obra, de las que además se obtendrán las dosificaciones de los mismos para cada tipo de hormigón que se vaya a utilizar. Habrá de tener en cuenta que el producto elegido sea compatible químicamente con el resto de aditivos añadidos al hormigón en la propia central de hormigonado.

El Ingeniero Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el vigente Código Estructural, 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 el Ingeniero Director de las Obras.

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.

610.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

610.3.1 CONDICIONES GENERALES

610.3.1.1 Tipos de hormigón

Los distintos tipos de hormigones, clasificados por su resistencia característica a veintiocho (28) días, previstos en la ejecución de las obras definidas en este proyecto, son:

| ELEMENTO | RESISTENCIA MÍNIMA (N/mm ²) | CONSISTENCIA | TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm) | TIPO DE EXPOSICIÓN |
|---------------------|---|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Limpieza y rellenos | 20 | - | 25 | - |
| Cimentaciones | 30 | B | 20 | IIa |
| Pilas y tablero | 30 | B | 20 | IIa |
| Muros y estribos | 30 | B | 20 | IIa |

En las rótulas y brazos de las pilas inclinadas, en una altura de 0,5 metros, se sustituirá el hormigón por mortero fluido sin

retracción de alta resistencia tipo Masterflow 952 Plus, asegurando una resistencia a compresión de 80 MPa a los 28 días en consistencia fluida. Se indica en los planos la disposición de las zonas indicadas para el uso de este material.

610.3.1.2 Obtención de la fórmula de trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras 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.

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 vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

610.3.1.3 Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del vigente Código Estructural 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.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

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 vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

610.3.1.5 Preparación del tajo

Antes del hormigonado de un tajo, el Ingeniero Director de las Obras podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no-existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Antes de la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón del tipo HM-15 de quince (15) centímetros de espesor mínimo para limpieza y nivelación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturarán de agua los encofrados.

610.3.1.6 Puesta en obra

Como norma general no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Ingeniero Director de las Obras, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la

colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

El Ingeniero Director de las Obras 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 el Ingeniero Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos (2) metros quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un (1) metro 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.

En todos los elementos en que sea el Ingeniero Director de las Obras lo considere necesario, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado antes del comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

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 (3) metros del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto (0,2) de metro cúbico, 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 (2) horas 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.

610.3.1.7 Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras 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 coqueas y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

610.3.1.8 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en la dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se impregnará la superficie de hormigón viejo con un producto que haga de unión entre los dos hormigones. Este producto será un adhesivo a base resina epoxi sin disolventes, que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá al Ingeniero Director de las Obras, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el

hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3/75.

610.3.1.9 Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo que se determinará según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará el Ingeniero Director de las Obras. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Código Estructural.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

No se recomienda el uso de productos filmógenos en sustitución del curado por aportación de humedad a no ser que el Ingeniero Director

de las Obras autorice su uso debido a que el empleo de agua no pueda ser posible. El Contratista propondrá el empleo de un producto el cual se someterá a ensayo mediante pruebas que simulen las mismas condiciones de obras que va a tener si es que se autoriza su uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el vigente Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 610.6.7 del PG-3/75.

610.3.1.10 Limitaciones a la ejecución

610.3.1.10.1 Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero (0) grados Celsius. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro (4) grados Celsius, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres (3) grados Celsius 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 (5) Celsius, y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero (0) grados Celsius.

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

(5) grados Celsius; y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco (5) grados Celsius.

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras. 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 del Ingeniero Director de las Obras, 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 (40) grados Celsius, 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 el Ingeniero Director de las Obras.

610.3.1.10.2 Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Ingeniero Director de las Obras antes de su utilización.

610.3.1.10.3 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.

El Ingeniero Director de las Obras 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.

610.3.2 CONDICIONES PARTICULARES

610.3.2.1 Hormigones de nivelación, limpieza y rellenos

Antes de la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de quince (10) centímetros de espesor mínimo y calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a veinticinco (25) milímetros.

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a veinticinco (25) milímetros, hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H: 3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

610.3.2.12 Hormigones estructurales

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

| | |
|---|-----------------------|
| Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles. | ± 1/1000 de la altura |
|---|-----------------------|

| | |
|--|--------------------------|
| Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros. | 5 mm |
| Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica. | 20 mm |
| Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros. | ± 1/1000 de la dimensión |

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un látex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

610.3.2.12.1 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa) y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm). El cemento empleado en la fabricación de los hormigones en contacto con el terreno (encepados) deberán ser del tipo SR. Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Ingeniero Director de las Obras.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres (3) milímetros cuando se comprueba por medio de reglas de tres (3) metros de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco (5) milímetros.

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

610.3.2.12.2 Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-30 con tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (20 mm).

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Ingeniero Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Antes del hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

610.3.2.12.3 Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-30, con tamaños máximos de árido de veinte (20) milímetros. Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Ingeniero Director de Obra.

610.4 CONTROL DE CALIDAD

610.4.1 NIVEL DE CONTROL Y ENSAYOS

El nivel de control de calidad es el indicado en los planos.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento el Ingeniero Director podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

Se aplicarán el Código Estructural, referentes al control de calidad tanto de los materiales como de la ejecución.

Los niveles de control definidos tanto para los materiales como para la ejecución son los indicados en los planos.

610.4.2 ACABADO DEL HORMIGÓN

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

610.4.3 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 Código Estructural.

610.5 MEDICIÓN Y ABONO

610.5.1 CONDICIONES GENERALES

Los precios incluyen el suministro de los materiales (cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones), la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

Estarán incluidos en el precio todos los medios auxiliares necesarios para realizar la puesta en obra de la unidad definida en este artículo.

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

610.5.2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m3), aplicando un espesor constante de diez (10) centímetros a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos. Se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentado en ochenta (80) centímetros en dirección perpendicular a cada paramento.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios

610.5.3 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

610.5.4 SUPLEMENTOS

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

620.1 DEFINICION.

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2 TIPOS.

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 perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

| SERIE | NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN |
|---------------------------|---|
| Perfil IPN | UNE 36 521 |
| Perfil IPE | UNE 36 526 |
| Perfil HEB (serie normal) | UNE 36 524 |
| Perfil HEA (serie ligera) | UNE 36 524 |
| Perfil HEM (serie pesada) | UNE 36 524 |

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Perfil U normal (UPN) | UNE 36 522 |
| Perfil L | UNE-EN-10056(1) |
| Perfil LD | UNE-EN-10056(1) |
| Perfil T | UNE-EN-10055 |
| Perfil U comercial | UNE 36 525 |
| Redondo | UNE 36 541 |
| Cuadrado | UNE 36 542 |
| Rectangular | UNE 36 543 |
| Hexagonal | UNE 36 547 |
| Chapa | Véase nota 1 |

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.

Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Tabla 620.2 Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

| | | |
|----------|----------|----------|
| S 235 JR | S 275 JR | S 355 JR |
| S 235 J0 | S 275 J0 | S 355 J0 |
| S 235 J2 | S 275 J2 | S 355 J2 |
| .. | .. | S 355 K2 |

En este caso se utilizará Acero S-275 JR

620.3 CARACTERISTICAS.

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, 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 perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

620.3.1 CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS.

620.3.1.1 Composición química.

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

620.3.1.2 Características mecánicas.

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Límite elástico R_{eH} : Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

Resistencia a la tracción R_m : Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).

Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

620.3.1.3 Características tecnológicas.

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.

Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.

Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la

norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2 CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS.

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.

| PRODUCTOS | NORMA DE PRODUCTO | |
|---|-------------------|------------------|
| | MEDIDAS | TOLERANCIAS |
| Perfiles IPN | UNE 36 521 | UNE-EN-10024 |
| Perfiles IPE | UNE 36 526 | UNE-EN-10034 |
| Perfiles HEB, HEA, HEM | UNE 36 524 | UNE-EN-10034 |
| Perfiles UPN | UNE 36 522 | UNE-EN-10279 |
| Perfiles L | UNE-EN-10056 (1) | UNE-EN-10056 (2) |
| Perfiles LD | UNE-EN-10056 (1) | UNE-EN-10056 (2) |
| Perfiles T | UNE-EN-10055 | |
| Perfiles U comercial | UNE 36 525 | |
| Redondos | UNE 36 541 | |
| Cuadrados | UNE 36 542 | |
| Rectangulares | UNE 36 543 | |
| Hexagonales | UNE 36 547 | |
| Chapas y planos anchos de espesor >3 mm y ancho >1500mm | UNE 36 559 | |

620.4 EJECUCION.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

620.5 CONTROL DE CALIDAD.

620.5.1 SUMINISTRO.

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.

Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.

Que proceda de un mismo fabricante.

Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

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 del vehículo que lo transporta.

Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas

(HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.

Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

Las chapas y planos anchos de espesor mayor o igual de 3 mm y ancho mayor o igual de 1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

620.5.2 ACOPIO.

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

Corresponde al mismo tipo y grado de acero.

Procede de un mismo fabricante.

Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:

Serie ligera ($e \leq 16$ mm).

Serie media ($16 \text{ mm} < e \leq 40$ mm).

Serie pesada ($e > 40$ mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8). En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8). En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

Composición química (620.3.1.1) y características tecnológicas (620.3.1.3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un

ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor.

En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

620.6 ALMACENAMIENTO.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

620.7 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte, definida en el artículo 640, y no constituirán abono independiente..

620.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA 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 2200/95, 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.

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte, definida en el artículo 640 y no darán lugar a abono independiente por sí mismos.

ARTÍCULO 624. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO

624.1 DEFINICIÓN

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco.

624.2 CONDICIONES GENERALES

Los electrodos a utilizar en los procedimientos de soldeo manual por arco eléctrico, deberán ajustarse a las características definidas en La Norma UNE 14003, 1ª R, para los tipos siguientes:

En la soldadura de aceros A-42, se utilizarán electrodos de algunos de los tipos E.43.1; E.43.2; E.43.3, o E.43.4.

En las soldaduras de aceros A-52, se utilizarán electrodos de algunos de los tipos E.51.1; E.52.2; E.53.3, o E.53.4.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120, para aceros A-52.

624.3 REVESTIMIENTOS

El tipo de revestimiento del electrodo, que, en general, deberá estar comprendido entre los que se relacionan a continuación:

AR: Acido de rutilo.

B: Básico.

R: Rutilo medio.

RP: Rutilo grueso.

La descripción de todos estos tipos de revestimientos figura en la anteriormente citada Norma UNE 14003, 1ª R.

Para el soldeo de todos los productos de acero, muy especialmente para los tipos A-52, se recomienda la utilización de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros (25 mm). Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos.

Los electrodos de revestimiento básico, como todos los otros electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos; por lo cual, se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización.

624.4 CARACTERÍSTICAS MECANICAS DEL MATERIAL DE APORTACION

a carga de rotura a tracción, y la resilicencia del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal de base. Si se exige la comprobación de aquellas características, deberá efectuarse siguiendo las prescripciones de la Norma UNE 14022.

624.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte, definida en el artículo 640 y no darán lugar a abono independiente por sí mismos.

ARTICULO 635. PINTURA PROTECCIÓN CON RESINAS

635.1. DEFINICIÓN

Para la protección anticarbonatación de las superficies de hormigón o mortero, se define la unidad pintura de protección. El producto a utilizar será una pintura de protección plasto-elástica, monocomponente, a base de una dispersión acuosa de resinas acrílicas con la propiedad de puentear fisuras incluso a temperaturas negativas.

635.2. EJECUCIÓN

635.2.1 Preparación de la superficie.

La buena preparación preliminar de las superficies a unir es una condición indispensable para el éxito de la adhesión. En todos los casos la superficie debe estar exenta de grasitudes, pintura, óxido y polvo. El soporte debe estar sano, compacto, limpio y exento de polvo, suciedad, lechadas superficiales, partículas sueltas, restos de desencofrantes y restos de otros oficios. La humedad del soporte a 2 cm de profundidad debe ser inferior al 5%

635.2.2 Mezcla.

La pintura elegida deberá de ser aplicado sin diluir con el fin de conseguir los espesores de capa requeridos.

635.2.3 Colocación.

El producto se aplica manualmente mediante pincel, brocha o rodillo de pelo corto. En primer lugar, se aplicará la imprimación,

para posteriormente proceder a la aplicación del revestimiento elástico.

635.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente pintados a los precios recogidos en los Cuadro de precios.

ARTÍCULO 640. ESTRUCTURAS DE ACERO

640.1 DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras de acero.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

640.2 MATERIALES

A efectos del presente proyecto se ejecutarán los tableros de los pasos superiores de los P.Ks. 7+000, 10+050 y 13+520 con acero S275JR (UNE-EN 10027-1) en tubos, pernos y perfiles laminados que cumplirán las prescripciones del artículo 620 de este Pliego.

La barandilla de seguridad se realizará con acero de S 275 JR.

Para los electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, véase lo previsto en el Artículo 624.

Para las chapas y perfiles laminados, en cuanto a dimensiones y tolerancias se refiere, véase lo previsto en el Artículo 620

640.3 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

640.4 CONDICIONES GENERALES

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

A la ejecución en taller de la estructura.

A la expedición, transporte y montaje de la misma.

A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura.

A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.

A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.

A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.

A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

640.5 UNIONES

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

640.5.1 UNIONES ROBLONADAS Y ATORNILLADAS

640.5.1.1 Agujeros

Como norma general, los agujeros para roblones y tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a quince milímetros (15 mm). Cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero sea por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurará sean solamente dos tipos, o como máximo de tres, de diámetros bien diferenciados.

Los diámetros de los agujeros, Salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites de la Tabla 640.1, y se acercarán lo más posible a los valores óptimos consignados en los catálogos para cada perfil.

| LIMITACIONES PARA AGUJEROS | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| Diámetro del agujero mm | Espesor de cada pieza | | Máxima suma de espesores de las piezas unidas mm |
| | Mínimo mm | Máximo, m | |
| 11 | 4 | 10 | 45 |
| 13 | 4 | 12 | 55 |
| 15 | 5 | 14 | 65 |
| 17 | 6 | 16 | 70 |
| 19 | 7 | 18 | 80 |
| 21 | 8 | 20 | 90 |
| 23 | 10 | 24 | 100 |
| 25 | 12 | 28 | 115 |
| 28 | 14 | 36 | 130 |

Las distancias t entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones siguientes:

Valor mínimo:

Al borde frontal $t_1 > 2,0 a$

Al borde lateral $t_2 > 1,5 a$

Valor máximo:

A cualquier borde $t < 3,0 a / t < 6,0 e$

Quando se empleen roblones o, tornillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro un milímetro y medio (1,5 mm) menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero.

Quando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

640.5.1.2 Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza: chorro de arena, chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc; realizándose de acuerdo con las instrucciones del presente Pliego.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete, y puede penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia, el diámetro del agujero será, como norma general, un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller. También pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80 %) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

640.5.2 UNIONES SOLDADAS

640.5.2.1. Procedimientos de soldeo.

El soldeo se podrá realizar por uno de los procedimientos siguientes:

PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.

PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre - electrodo fusible.

PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre - electrodo fusible desnudo.

PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Cualquier otro procedimiento requerirá norma especial.

Si la Dirección Facultativa lo considera oportuno, el Contratista presentará una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operativas a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

640.5.2.2. Disposiciones de las soldaduras.

En procedimiento I, II y III las disposiciones podrán ser:

Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.

Soldaduras de ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.

En procedimiento IV las disposiciones podrán ser:

Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.

Soldaduras por puntos.

Las prescripciones para cada una de las disposiciones de las soldaduras serán las especificadas en el apartado 5.2.3. de la EAE.

640.5.2.3. Notación de las soldaduras.

En los planos de taller se definirán las soldaduras mediante una notación que, en general, constará de las tres partes siguientes:

Los números que dimensionan la preparación de bordes.

El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.

Las dimensiones: garganta, longitud eficaz y en las uniones discontinuas la separación entre ejes de soldaduras.

640.5.2.4. Prescripciones para las soldaduras.

No se soldará en una zona en que el acero haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2,5 por 100, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, grasa y pintura.

Las partes a soldar estarán bien secas.

Según norma UNE EN 499:1995, se podrán utilizar electrodos en calidad estructural intermedia, ácida, básica, orgánica, rutilo o titanio, siempre que cumplan las características mínimas exigidas según norma UNE EN 1597:1998.

Podrán emplearse electrodos normales o de gran penetración.

Los cordones de soldaduras se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie de escoria mediante piqueta y cepillo de alambre. Esta limpieza también se realizará en los cordones finales. Para facilitar la limpieza se intentará que la superficie del cordón sea lo más regular posible, que no forme ángulos muy agudos con los cordones anteriores ni con los bordes y se evitará la proyección de gotas de soldaduras.

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. El cebado del arco deberá hacerse sobre las juntas y el avance respecto a la soldadura. Si es necesario, la soldadura se recargará o se

esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo y para que no presente discontinuidades o rebabas.

En soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consistirá en su saneado y el depósito del cordón de cierre o del primer cordón dorsal.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo el tomar las precauciones precisas para ello.

La Dirección Facultativa podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras que presenten defectos para que se ejecuten nuevamente.

*Soldaduras en taller.

El depósito de los cordones se debe efectuar horizontalmente. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

*Soldaduras en obra.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a realizar en obra.

Los trabajos de soldeo se protegerán del viento, la lluvia y el frío, suspendiéndose a 0°C. Si la Dirección Facultativa así lo autoriza se podrá efectuar el soldeo hasta -5°C pero se adoptarán medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura, como precalentamiento del material base.

640.5.2.5. Deformaciones y tensiones residuales.

Todas las soldaduras experimentarán al enfriarse contracciones longitudinales y transversales que producirán en las piezas deformaciones y tensiones residuales que hay que prever antes de la ejecución para que los elementos, una vez soldados, cumplan las exigencias dimensionales de los planos.

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas y reducir tensiones residuales al mínimo posible se seguirán los principios fundamentales siguientes:

Principio de simetría: El volumen del metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.

Principio de libertad: Las piezas que se vayan a soldar se dispondrán de tal modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.

Principio de accesibilidad: El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.

Principio de enfriamiento: La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzcan al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

Las deformaciones angulares (producidas en las soldaduras en ángulo por la diferente contracción transversal de las capas de metal aportado), se contrarrestarán mediante la presentación falseada de las piezas, de tal modo que, una vez ejecutadas las soldaduras, éstas queden en la posición correcta.

Los abarquillamientos o alabeos (producidos en las piezas unidas cuando los giros se coartan) se evitarán mediante la previa deformación de las piezas que se van a unir.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, las deformaciones son mayores que las tolerancias correspondientes, éstas se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos, sometiendo después las piezas a un cuidadoso examen, para asegurarse de que no han aparecido fisuras en el metal de aportación en la zona de transición del metal base.

640.5.2.6. Calificación de las soldaduras.

Se deberá acreditar la calificación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo mediante examen y calificación

según UNE-EN 287-1:1992 realizado por un inspector que previamente haya sido aceptado por la Dirección Facultativa.

640.5.2.6. Control de las soldaduras.

El control de las soldaduras se llevará a cabo según las prescripciones siguiendo 640.7. Ejecución en taller.

640.7 PLANOS DE TALLER

El Contratista, basándose en los Planos de Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos que componen la estructura metálica, comprobando en obra las cotas de replanteo de la misma.

Los planos de taller contendrán:

Las dimensiones necesarias para la completa definición de todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de vigas.

La disposición de las uniones.

La forma y dimensiones de cada soldadura, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y disposiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.

Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.

En cada plano, indicaciones de los perfiles, tipo de aceros, pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista entregará la Dirección Facultativa dos copias de los planos de taller, quien los revisará y corregirá, si es necesario, devolviendo un ejemplar firmado. En caso de correcciones, el Contratista entregará los planos corregidos para su aprobación definitiva.

Si el proyecto se modificase durante la ejecución de los trabajos o fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, estos se rectificarán en el primer caso o se anotará en ellos lo que se modifique, en el segundo, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

640.8 EJECUCION EN TALLER

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0° C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950°C, interrumpiéndose el

trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700°C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas,

estriás o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Las piezas se cortarán y se ejecutarán los biselados, rebajos, etc. conforme a lo indicado en los planos de taller, mediante sierra, disco, cizalla o máquina de oxicorte, siguiendo las prescripciones del apartado 5.3.5. de la EAE.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).

En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

640.9 MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

640.10 MONTAJE

El proceso de montaje propuesto por el Contratista coincidirá con el previsto en los Planos, y deberá ser aprobado previamente por el Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

En el plan de montaje propuesto por el Contratista, se analizarán las tensiones a las que se someterá la estructura durante el izado y posicionamiento de la mismas, caso de producirse esfuerzos diferentes a los calculados en el anejo correspondiente se tomarán las medidas oportunas para evitar la aparición de esfuerzos secundarios, o alterar la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo o su geometría final.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente

con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

640.11 PROTECCION

Se procederá a la protección contra la corrosión de los elementos metálicos mediante la aplicación de un sistema de protección

anticorrosiva para ambiente C3 de durabilidad estimada Alta siguiendo los parámetros que indica la norma UNE EN ISO 12944.

Los trabajos incluyen, además de la preparación de las superficies y el pintado de las mismas, el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares (andamios fijos y móviles, lonas, góndolas, etc.), maquinaria, herramientas, equipos, etc., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

640.10.1. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Este apartado define la preparación de todas las superficies metálicas de la estructura, ya sean interiores o exteriores.

La superficie metálica a tratar deberá estar limpia y seca.

Se realizará un chorro abrasivo a fondo hasta mínimo Sa 2 ½ según EN ISO 8501-1:2007, con un perfil de rugosidad equivalente al Rugotest n°3, N9a a N10, preferiblemente BN9a a BN10, Keane-TatorComparator, 2,0 G/S o ISO Comparator, medio (G) Después del chorreado, la superficie tiene que quedar sin escamación, limpia de óxido, grasa, marcas de pintura y sales solubles y con un color entre gris y blanco.

Se debe eliminar la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse mediante una potente aspiración, haciendo especial hincapie en zonas de difícil acceso, como zonas con picaduras, soldaduras, etc. El chorreado quedará finalizado cuando al aplicar una cinta adhesiva, al despegarla quede limpia, sin polvo adherido.

640.10.2. ACABADO DE LAS SUPERFICIES.

640.10.2.1. Fase en taller de imprimación.

Como máximo de cuatro a seis horas después del chorreado, dependiendo de la humedad del ambiente, se procederá a la aplicación de la capa de imprimación. Si hubiera pasado un tiempo superior a estas horas, se procederá de nuevo a chorrear las superficies para eliminar la capa de pasivo que se hubiere formado, volviéndose a limpiar mediante soplado y/o aspiración.

La aplicación se efectuará en lugar protegido, para atemperar al máximo las extremas temperaturas del substrato.

En las soldaduras que deben aplicar la protección con posterioridad, se prepararán de forma manual con gradoestándar de preparación primaria manual St3, rascado con rasquetas de metal duro y cepillado con cepillo dealambre, muy cuidadoso. El rascado y cepillado deben realizarse en primer lugar en una dirección y después en sentido perpendicular. Una vez eliminado el polvo, la superficie debe mostrar un pronunciado aspecto metálico, aplicando una mano de pintura a brocha.

640.10.2.3. Pintura de acabado.

Una vez confirme la Dirección de Obra el tono aproximado del color a aplicar, el Contratista presentará distintas gamas de color, se realizarán pruebas completas de preparación, imprimación, capa intermedia y acabado hasta elegir la pintura definitiva.

Sea cual sea la pintura finalmente aplicada y las pruebas necesarias para elegirla, el Contratista no podrá solicitar cobro adicional alguno.

Tal y como indica la Norma UNE de Pinturas Intumescentes UNE 48287-2, los sistemas de pintado intumescentes aplicados sobre acero, deben garantizar también su protección anticorrosiva, debiendo compatibilizar ambas protecciones.

En la Parte 1 de dicha Norma, Requisitos, Apd° 3.4, indica que la capa de acabado se aplica sobre la capa intumescente para una función protectora de la humedad además de funciones estéticas.

640.10.3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

640.10.3.1. Procedimiento del suministrador

El suministrador presentará los procedimientos de pintura de acuerdo a los sistemas especificados donde recoja las circunstancias de aplicación y sus propios criterios de aceptación y rechazo.

640.10.3.2. Características de los productos

Todas las pinturas a utilizar serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una firma acreditada en el mercado.

El suministrador facilitará, incluidas en su procedimiento, las Hojas de Características Técnicas de los productos concretos que se vayan a aplicar según los sistemas especificados y deberá garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Si algún apartado de este artículo se contradice con dichas Hojas Técnicas, el suministrador aclarará por escrito este punto.

Asimismo deberá seguirse dicha Hoja en todos los puntos no indicados en este Pliego, tal como proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación. Además deberá presentarse con la correspondiente homologación según normas.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

Se inspeccionarán los envases de los materiales comprobando que llegan precintados y sin deterioros y que cada envío de pinturas va acompañado de los correspondientes certificados de Control de Calidad del suministrador.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador, y siempre siguiendo sus instrucciones.

Las partidas de pintura de cada tipo remitidas a obra deberán comprobarse mediante análisis de parámetros en muestras representativas antes de proceder a su aceptación.

640.10.3.3. Preparación de las superficies

Antes de efectuar el chorreado, el sustrato deberá estar seco y limpio de materias extrañas como grasas y aceite. Si existiera alguno de estos contaminantes, habrá que proceder de la forma que se indica a continuación:

Frotar la superficie con trapos o brochas limpios con abundante disolvente, para evitar que se extienda la suciedad.

Otros tipos de suciedad, como sales, salpicaduras de cemento, barro, etc... se eliminarán con un cepillo de alambre o fibra, y se continuará con un lavado con agua dulce hasta dejar la superficie limpia y seca.

Se deben limpiar todas las proyecciones y escoria de soldadura, los restos de humos, líquidos de radiografías, etc. Se eliminarán con los métodos más adecuados, hasta dejar el acero limpio de toda contaminación. Los cordones de soldadura deben ser redondeados.

Si existen fallos en las soldaduras como cortes o huecos, debe volverse a soldar antes de chorrear.

Deben eliminarse las agarraderas de soldadura, los soportes, etc.

El aplicador dispondrá en el lugar de trabajo, en correcto uso, de:

Termómetro de ambiente

Termómetro de contacto

Higrómetro de lectura continua o Psicómetro giratorio

Visuales Sa 2½ de la SIS 05.59.00.

Tabla de punto de rocío.

No se podrá chorrear si:

La humedad relativa es superior al 85%.

La condensación es inminente, esto es, si la temperatura superficial del acero no supera en 3o C, al menos, a la temperatura del Punto de Rocío para las condiciones ambientales.

No hay suficiente luz.

El equipo de chorreado no está con sus respectivos filtros de agua y aceite correctamente purgados.

Llueve o se teme vaya a llover en las próximas cuatro horas, si se está trabajando a la intemperie.

El abrasivo estuviera húmedo o contaminado.

El aspecto de la superficie de acero, una vez limpiada, deberá presentar un color grisáceo-metálico de aspecto ligeramente rugoso ausente de costras de óxido o calamina, pintura, etc, excepto ligeras manchas o rayas.

Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los Standard fotográficos de la Norma Sueca antes citada.

La rugosidad obtenida estará comprendida entre 30 y 50 micras sin que en ningún caso, sea obstáculo para que los espesores se consideren eficaces, es decir, sobre las crestas, de acuerdo a la Norma SSPC-PA-2.

Si después del chorreado y de la limpieza se observan hojas de laminación o defectos en la consecución del grado de limpieza solicitado, se eliminarán los defectos y se volverá a chorrear hasta conseguir que el aspecto coincida con la visual antedicha.

Una vez comprobado que el aspecto es el solicitado, se comprobará también la ausencia de contaminantes como polvo, grasas, humedad, etc.

Estas operaciones, que se consideran muy importantes, serán controladas minuciosamente, no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

El equipo necesario para suministrar el aire a compresión necesario para el chorreado, deberá ser un compresor equipado con sus correspondientes filtros, separadores de aceite y aire, con caudal efectivo de aire de 6-9 m3/minuto.

El equipo de chorreo llevará, igualmente, sus correspondientes filtros de aire y aceite, sus mangueras en perfecto estado y boquilla de tungsteno de 8-10 mm de diámetro.

Para verificar el contenido de humedad del aire se utilizarán telas de algodón o papel blanco absorbente, proyectando el aire sobre los mismos por espacio de 30-60 segundos, al menos dos veces durante cada turno de trabajo. Cualquier indicio de aceite o humedad que aparezca en el papel o en la tela obligará a la paralización del trabajo, que no se reanudará hasta que se hayan adoptado medidas correctoras en los equipos o se hayan sustituido los mismos.

El equipo de chorro se mantendrá en condiciones aceptables de funcionamiento.

En zonas donde la pintura estuviese todavía en fase de curado no se realizarán operaciones de chorreado a no ser que estas zonas estén debidamente protegidas.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de obra, se

comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

640.10.3.4. Aplicación de las pinturas

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, no permitiéndose el empleo de rodillos ni brochas salvo en puntos localizados de difícil acceso.

Se verificará el contenido de humedad del aire de los equipos de proyección, de la misma manera que ya se ha indicado anteriormente para los equipos de chorreado.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado. En la capa de imprimación, si se detecta falta sustancial del espesor, será necesario volver a chorrear antes de aplicar una nueva mano si ha transcurrido, al menos, un día desde la primera mano.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia, cuya duración dependerá de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes; además, deberá estar libre de humedad y condensación. Si por necesidades del plan de trabajo fuera necesario pintar y las superficies estuvieran húmedas, éstas se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen chorretones, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

No se podrá pintar si:

La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.

La temperatura de la superficie está fuera del intervalo fijado por el fabricante.

La condensación es inminente.

Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.

Hay viento.

No hay suficiente luz.

La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del fabricante.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en qué fase de trabajo se encuentra.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

640.10.3.5. Preparación de probetas

Con el fin de que la Dirección de Obra pueda realizar pruebas de adherencia, exposiciones y demás ensayos destructivos, el Contratista preparará un mínimo de seis probetas con los dos sistemas completos, realizados en los mismos plazos y circunstancias que la obra real, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, de dimensiones 150x75x3 mm aproximadamente.

640.10.3.6. Instrumentos de medición y control

Para la eficaz realización de su control de calidad, el Aplicador dispondrá y usará, al menos, los siguientes instrumentos:

Termómetro de ambiente

Termómetro de contacto

Higrómetro de lectura continua

Visual de comparación Sa 2½ SIS 05.59.00

Medidor de espesores de húmedo

Medidor de espesores en seco

Medidores de adherencia

Rugosímetro TATOR

Papel blanco absorbente o tela de algodón

Lupas

Linternas

Tabla de punto de rocío

640.10.3.7. Control

Durante la aplicación, el control se realizará:

Tomando muestras directas de aplicación para controlar el grado de posible dilución en obra y su aceptación o no.

Controlando el grado de reticulación del sistema aplicado y en particular el acabado P4.

Controlando los intervalos entre capa y capa, y muy especialmente entre intermedia y acabado, marcados por el fabricante, a este fin el fabricante deberá aportar una tabla con tiempos de repintado a diferentes temperaturas.

640.10.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Para el chorreado el control será visual, entendiéndose que se ha alcanzado el grado Sa 2½ de la norma SIS 05.59.00 cuando, en cualquier cuadrado que se elija de 25 por 25 centímetros, no existe más de un 5% de puntos oscuros con rastro de oxidación, líneas, etc.

640.10.4.1. Espesores eficaces de película seca

Los espesores eficaces, sobre crestas del perfil de chorro, se medirán según la SSPC-PA-2, descontando la influencia de la rugosidad, y las manos anteriores, cuando las hubiera.

El espesor de película seca se comprobará de acuerdo con la norma ya citada y sólo se hará en películas completamente secas para que no haya lecturas erróneas.

640.10.4.2. Espesores de película húmeda

El revestimiento aplicado se comprobará con un indicador de espesor de película húmeda.

640.12 TOLERANCIAS DE FORMA

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las siguientes:

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.

En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (± 5 mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).

En las longitudes de las barras componentes de celosías triangulares, tres milímetros (± 3 mm).

En la luz total de una viga armada o de celosía, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

Diez milímetros (10 mm).

Un dos mil quinientosavo ($1/2.500$) de la luz teórica.

En la flecha de soportes, el límite menor de los dos siguientes:

Quince milímetros (15 mm).

Una milésima ($1/1.000$) de la altura teórica.

En la flecha de barras rectas de estructuras de celosía, el límite menor de los dos siguientes

Diez milímetros (10 mm).

Un mil quinientosavo ($1/1.500$) de la distancia teórica entre nudos.

La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

Diez milímetros (10 mm).

Un mil quinientosavo ($1/1.500$) de la luz teórica.

Los desplomes de soporte no excederán del menor de los límites siguientes:

Veinticinco milímetros (25 mm).

Una milésima ($1/1.000$) de la altura teórica.

Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo ($1/250$) de su canto total: excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad ($1/2$).

irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura. Estarán incluidos en el precio todos los medios auxiliares necesarios para realizar la puesta en obra de la unidad definida en este artículo.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 de este Pliego.

Para el peso de las chapas se tornará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($7,850 \text{ kg/dm}^3$).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura.

Cuando en el Proyecto no se especifique precio para el abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.

Los gastos de inspección radiográfica serán de cuenta del Contratista.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

640.13 MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, en general, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio

640.14. CONTROL DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

640.14.1 CONTROL DEL ACERO ESTRUCTURAL POR EL FABRICANTE.

A efectos de este pliego se entienden equivalentes las designaciones:

EA95- A42b y Código Técnico de la Edificación- S275JR

EA95- A42c y Código Técnico de la Edificación- S275JO

EA95- A42d y Código Técnico de la Edificación- S275J2

EA95- A52b y Código Técnico de la Edificación-S355JR

EA95- A52c y Código Técnico de la Edificación-S355JO

EA95- A52d y Código Técnico de la Edificación-S355J2

La primera columna es la designación de los aceros según la norma EA95, la segunda es la denominación europea para aceros no aleados laminados en caliente.

En las estructuras metálicas se utilizará acero S275JR (A42b) en chapas y en perfiles.

El fabricante del acero deberá realizar un "Control Específico" del material que suministre emitiendo el "Marcado CE" de cada estructura. En dicho certificado, que vendrá firmado por el representante del Servicio de Control de Calidad del fabricante, se hará constar que el material suministrado cumple las especificaciones de la norma EA95, el Código Técnico de la Edificación o la EN que corresponda para el tipo de acero especificado. En un anejo del Certificado de Control figurarán los resultados de todos los ensayos que el fabricante haya considerado preciso realizar sobre colada y producto con el fin de ofrecer la garantía arriba especificada. Estos ensayos tienen que estar realizados necesariamente sobre los productos suministrados.

640.14.2 CONTROL DEL ACERO ESTRUCTURAL POR EL TALLER.

Para el control de recepción del acero, el taller establecerá un lote con todas las chapas y extraerá muestras al azar con el fin de hacer los siguientes ensayos:

Un ensayo de tracción en probeta transversal a la dirección de laminación

Dos ensayos de doblado, uno en probeta longitudinal y otro en probeta transversal

Un ensayo de resiliencia sobre tres probetas

Un ensayo de composición química para determinar el carbono equivalente del material

Si los resultados de los ensayos cumplen los valores garantizados en las normas (EA95, Código Técnico de la Edificación o EN, según corresponda) para los aceros especificados, el lote se aceptará. En caso contrario se realizarán dos contraensayos. Si los dos fueran satisfactorios, se aceptará la unidad, y en caso contrario, se rechazará. Estos ensayos serán realizados por una empresa de Control independiente contratada por el taller y los supervisará la Dirección Facultativa o la empresa de Control en la que delegue.

No es necesario realizar el control de recepción de los perfiles, basta con el certificado expedido por el fabricante.

640.14.3 CONTROL DE LOS PERNOS POR EL FABRICANTE.

El fabricante de los pernos a emplear en la obra deberá realizar un "Control no Específico" del material que suministre emitiendo una "Testificación de Control". En dicho documento, que vendrá firmado por el representante del servicio de Control de Calidad del fabricante, se hará constar que los pernos suministrados cumplen las especificaciones de la norma DIN 32500, parte 3, para pernos de acero St 37-3K. En un anejo del Certificado de Control figurarán los resultados de los ensayos de control habituales en la fábrica,

efectuados sobre productos obtenidos por el mismo proceso de fabricación que los suministrados, pero que no tienen necesariamente que ser sobre los suministrados.

640.14.4. CONTROL DE LOS PERNOS POR EL TALLER.

Para el control de recepción de los pernos se establecerán lotes o unidades de inspección formados por pernos de un mismo fabricante y diámetro. Cada lote lo formará un máximo de 1000 pernos y de él se extraerá una muestra al azar de veinte pernos en la que se comprobará el aspecto, marcado y dimensiones. Si de la comprobación resultase que es defectuoso más de un perno en sus dimensiones generales, el lote se rechazará.

Por cada diámetro de perno, fabricante y equipo de soldadura se realizarán los siguientes ensayos:

Dos ensayos de tracción

Dos ensayos de flexión

Los ensayos se realizarán sobre pernos de prueba soldados con los mismos materiales, equipos y procesos que se emplearán con posterioridad para la colocación de los pernos siguiendo las especificaciones del StructuralWeldingCode (American WeldingSociety) y, si no se cumplen los valores garantizados en dicho código, se rechazará el conjunto formado por los pernos y su sistema de puesta en obra. Los ensayos serán realizados por una empresa de control independiente contratada por el taller y los supervisará la Dirección Facultativa o la empresa de Control en la que delegue.

640.14.5. HOMOLOGACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA.

Los procedimientos de soldadura a aplicar y los consumibles a utilizar serán propuestos por el constructor. Para su aceptación por la Dirección Facultativa será necesario que el material de aportación tenga una composición química similar a la del metal base. Además, en las uniones:

Empalme a tope en taller

Empalme a tope en obra

Unión en ángulo en taller

Unión en ángulo en obra

Debe homologarse, si no lo está, el procedimiento de soldadura que se desea aplicar. La homologación puede hacerse de acuerdo con el código ASME, las Normas UNE o las especificaciones del StructuralWeldingCode (American WeldingSociety). Los ensayos de homologación se realizarán sobre probetas extraídas de uniones soldadas de prueba ejecutadas en las mismas condiciones y con los mismos materiales, equipos y procesos que se emplearán con posterioridad para la ejecución de las uniones. En cuanto a la preparación de las uniones, extracción de probetas, su número, tipo e interpretación de los resultados, se seguirán las especificaciones de las normas antes citadas, o las que al respecto establezca la Dirección Facultativa con el fin de comprobar que el material depositado en la zona afectada térmicamente, tiene, al menos, las mismas características que el metal base: límite elástico, resistencia, doblado y, sobre todo, resiliencia.

640.14.6. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA EN EL TALLER.

La ejecución en taller se controlará en base a un programa de puntos de inspección (PPI) elaborado por el taller y supervisado por la Dirección Facultativa o la empresa de Control en la que delegue. Se vigilará:

La documentación acreditativa de que el taller está clasificado en el grupo que le corresponde según el decreto 3291/1974 referente a las condiciones mínimas que deben reunir las industrias dedicadas a la construcción metálica.

La certificación de calificación, según códigos ASME, DIN o UNE, de todos los especialistas soldadores que intervengan en la obra, que

deben trabajar en las posiciones de soldeo para las que están homologados.

Los planos de taller, que deben tener el contenido especificado en la norma EA95 o el CTE.

La trazabilidad de los materiales utilizados.

La identificación de los operarios que ejecuten las soldaduras.

Las marcas de identificación.

Las plantillas.

Las operaciones de preparación de las chapas, enderezado y conformado.

Las operaciones de corte y taladrado. Está prohibida la realización de agujeros por punzonado u oxicorte

Las operaciones de armado de los elementos.

La previsión de disposiciones para minimizar las deformaciones finales y las tensiones residuales.

La previsión de medios para corregir deformaciones.

Los procedimientos de soldeo utilizados, que deben ser los previamente homologados

Los equipos de soldeo previstos, que deben ser análogos a los utilizados en la homologación

Identificación de los consumibles, que deben ser los utilizados en la homologación

Las condiciones de almacenamiento y conservación de los consumibles, que deben preservarse de la humedad, especialmente los de revestimiento básico.

Las condiciones atmosféricas y ambientales durante la ejecución de las uniones soldadas. No se soldará con ambiente húmedo y no se admitirán métodos semiautomáticos de soldadura con protección gaseosa, a menos que se adoptan las disposiciones necesarias para

evitar que el viento incida en los cordones mientras se están ejecutando.

La preparación de bordes de las uniones soldadas y el estado de las superficies en los bordes y en las zonas próximas al cordón con toma de medidas cada 1,00 metros en las uniones a tope, comprobando que no se sobrepasan las tolerancias establecidas en la EA95 o el CTE.

Inspección visual de todos los cordones con toma de medidas cada 1,00 metros en las uniones a tope y cada 2,00 metros en las uniones en ángulo, comprobando que no se sobrepasan las tolerancias establecidas en la norma EA95

Control por ultrasonidos del 100 % de las soldaduras con penetración completa en las juntas transversales y longitudinales, verificando que las costuras son de calidad B, según la norma UNE-EN-ISO 5817.

Control no destructivo del 10% de las soldaduras en ángulo comprobando que las costuras son de calidad C según la norma UNE-EN-ISO 5817

Las tolerancias dimensionales de los elementos acabados en taller, que deben cumplir los requisitos de la norma EA95 y de la tabla 5 de la B.S. 5400 (Parte 6)

640.14.7. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA EN LA OBRA.

El control de recepción en obra de los elementos fabricados por el taller lo realizará la Dirección Facultativa o la empresa de Control en la que delegue. El control de recepción consistirá en:

Comprobar las tolerancias dimensionales de los elementos, que deben cumplir los requisitos de la norma EA95 o el CTE y de la tabla 5 de la B.S. 5400 (Parte 6)

Control por ultrasonidos del 10 % de las soldaduras con penetración completa en las juntas transversales verificando que las costuras son de calidad B según la norma UNE-EN-ISO 5817

640.14.8. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA EN LA OBRA.

La ejecución en obra se controlará en base a un programa de puntos de inspección (PPI) elaborado por el montador y supervisado por la Dirección Facultativa o la empresa de Control en la que delegue. Se vigilará:

La certificación de calificación, según códigos ASME, DIN o UNE, de todos los especialistas soldadores que intervengan en la obra, que deben trabajar en las posiciones de soldeo para las que están homologados.

La identificación de los operarios que ejecuten las soldaduras.

El plan de montaje, en el que se detallarán los extremos especificados en la norma EA-95 o el CTE.

Las condiciones de almacenamiento y acopio de los elementos.

La previsión de disposiciones para minimizar las deformaciones finales y las tensiones residuales

La previsión de medios para corregir deformaciones.

Las operaciones de armado de los elementos.

Los procedimientos de soldeo utilizados, que deben ser los previamente homologados

Los equipos de soldadura previstos, que deben ser análogos a los utilizados en la homologación

Identificación de los consumibles, que deben ser los utilizados en la homologación

Las condiciones de almacenamiento y conservación de los consumibles, que deben preservarse de la humedad, especialmente los de revestimiento básico

Las condiciones atmosféricas y ambientales durante la ejecución de las uniones soldadas. No se soldará con ambiente húmedo y no se admitirán métodos semiautomáticos de soldadura con protección gaseosa, si no se adoptan disposiciones para evitar que el viento incida en el cordón mientras se está ejecutando.

La preparación de bordes de las uniones soldadas y el estado de las superficies en los bordes y en las zonas próximas al cordón

Control por ultrasonidos del 100 % de las soldaduras con penetración completa en las juntas transversales y del 25 % en las juntas longitudinales, verificando que las costuras son de calidad B según la norma UNE-EN-ISO 5817

Control no destructivo del 10% de las soldaduras en ángulo comprobando que las costuras son de calidad C según la norma UNE-EN-ISO 5817

Las tolerancias dimensionales de los elementos acabados, que deben cumplir los requisitos de la norma EA95 o el CTE y de la tabla 5 de la BS. 5400 (Parte 6)

ARTÍCULO 671. CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS A IN SITU.

671.1 DEFINICIÓN

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados *in situ* las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:

_ **Pilotes con entubación recuperable:** La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.

_ **Pilotes con entubación perdida:** La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.

_ **Pilotes perforados con lodos bentoníticos:** Son los pilotes en los que se

utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.

_ **Pilotes perforados sin sostenimiento:** Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.

_ **Pilotes perforados con barrena continua:** Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

_ **Pilotes de desplazamiento:** La entubación se hinca con azuche inferior

desplazando el terreno por percusión.

_ **Pilotes sondeados:** La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al

mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

Atendiendo a la forma de la entubación:

_ **Pilotes de entubación abierta:** La entubación no tiene fondo, y puede ser

introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.

_ **Pilotes de entubación cerrada:** La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote

del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.

_ **Pilotes de entubación taponada:** La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6E), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.

- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad - relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento (60% y 10%), en peso- inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.

- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).

- Suelos blandos con resistencia al corte no drenado inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15$ kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Los diámetros nominales normalmente utilizados son los siguientes (expresados en milímetros): 450, 500, 550, 650, 750, 850, 1.000, 1.250, 1.500, 1.800, 2.000, 2.200 y 2.500.

Este artículo sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

671.2 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 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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.

671.2.1 Hormigón

Se cumplirán las prescripciones en la vigente Código Estructural así como las de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Por otra parte además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610, "Hormigones" de este Pliego.

Los hormigones para pilotes hormigonados "in situ" deberán cumplir, salvo indicación en contra del Proyecto, los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un

cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.

- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³). El conjunto de partículas finas en el hormigón -comprendido el cemento y otros materiales finos- deberá estar comprendido entre cuatrocientos kilogramos por metro

cúbico (400 kg/m³) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (550 kg/m³).

- La relación agua/cemento y el empleo de aditivos en su caso se determinará según en el vigente Código Estructural, debiendo contar con la aprobación del Director de las Obras.

- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras y nunca inferior a lo especificado en el Código Estructural.

- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

| Asiento en cono de Abrams, UNE 83313 A (cm) | Condiciones de puesta en obra |
|---|---|
| 5 ≤ A < 10 | - Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro mayor o igual que seiscientos milímetros (600 mm). - Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional. - Cuando la armadura existente, esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras. |
| 10 ≤ A < 15 | - Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada - Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional - Cuando la perforación del pilote es en seco y su diámetro sea menor que seiscientos milímetros (600 mm). |
| 15 ≤ A ≤ 20 | - Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo-tremie o bombeo. |

- No ser atacable por el terreno circundante o por el agua.

671.2.2 Armaduras

Se estará a lo dispuesto al respecto en el vigente Código Estructural así como en el artículo 600, "Armaduras pasivas a emplear en hormigón estructural", de este Pliego y en UNE 36068.

La relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

| Sección nominal del pilote A_c | Área de refuerzo longitudinal A_s |
|--|-------------------------------------|
| $A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$ | $A_s \geq 0,5\% A_c$ |
| $0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1 \text{ m}^2$ | $A_s \geq 25 \text{ cm}^2$ |
| $A_c > 1 \text{ m}^2$ | $A_s \geq 0,25\% A_c$ |

En el Proyecto se establecerán las medidas necesarias para dotar de rigidez a las jaulas.

Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).

La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (ó su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte (1/4) de la separación entre barras.

- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas. La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra. En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros (6 mm) y mayores que un cuarto (1/4) del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad (1/2) de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a las prescripciones a adoptar al respecto de las acciones sísmicas se estará en todo caso a lo dispuesto en la Norma de Construcción Sismorresistente, o normativa que en su caso la sustituya.

En todos aquellos pilotes que se ejecuten en zonas donde sea obligatoria la aplicación de dicha Norma, y sin perjuicio de lo establecido en la misma deberá disponerse armadura en toda la longitud del pilote (o refuerzo equivalente en el hormigón con fibras metálicas u otros dispositivos similares), con una cuantía o resistencia a flexión equivalente a la que proporciona la armadura mínima.

En aquellos casos en los que no fuese obligatoria la aplicación de dicha Norma podrá disponerse la armadura en sólo parte del pilote, siempre que se justifique que esa armadura (o refuerzo equivalente, en el sentido antes citado) absorbe todos los esfuerzos de flexión procedentes de acciones estáticas exteriores, derivadas de excentricidades, etc.

671.2.2.1 Recubrimiento

El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en el vigente Código Estructural.

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.

- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm).

- La armadura se instale después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.

El recubrimiento de hormigón se podrá reducir a cuarenta milímetros (40 mm), si se utiliza un encamisado o forro permanente.

671.2.3 Fluidos de estabilización

671.2.3.1 Suspensiones de bentonita

La bentonita usada como lodo de estabilización deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El porcentaje de partículas de tamaño mayor de ochenta micras (80 µm) no será superior a cinco (5).
- El contenido de humedad no será superior al quince por ciento (15%).
- Límite líquido (LL) mayor del trescientos por ciento (300%).
- Los fluidos no deberán presentar, en cantidad significativa, componentes químicos, dañinos para el hormigón o la armadura.

Las propiedades de los lodos bentoníticos deberán ser al menos las siguientes:

| | Fresco | Listo para reemplazo | Antes hormigón |
|--------------------------------|---------|----------------------|----------------|
| Densidad (kg/m ³) | <1.100 | <1.200 | <1.150 |
| Viscosidad en cono Marsh (s) | 32 a 50 | 32 a 60 | 32 a 50 |
| Filtrado (cm ³) | <30 | <50 | - |
| Contenido de arena en peso (%) | - | - | < 3% |
| pH | 7 a 11 | 7 a 11 | 7 a 11 |

Conforme a UNE EN 1536

(*)

(**)

Un valor de densidad de hasta mil doscientos kilogramos por metro cúbico (1.200 kg/m³)

se podrá considerar válido para antes de hormigonar en casos especiales, tales como presencia de agua salada o barro espeso.

El contenido definitivo de arena será fijado por el Director de las Obras, en función del tipo de terreno atravesado.

671.2.3.2 Polímeros y otras suspensiones

Otras suspensiones conteniendo polímeros, polímeros con bentonita en aditivo u otras arcillas

pueden ser usadas como lodos de estabilización en base a la experiencia de:

- Casos previos, en condiciones geotécnicas similares o peores.
- Excavaciones de ensayo a escala natural "in situ".

Las suspensiones deberán ser preparadas, mantenidas y controladas de acuerdo con la normativa o prescripciones vigentes, o en caso de no ser aplicables, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los polímeros deberán cumplir la tabla de propiedades dada en 671.2.3.1, para los lodos bentoníticos salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

671.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 630, "Obras

de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto

se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.

671 CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS A IN SITU@

7

- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

671.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental,

de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir el Director de las Obras uno u otro procedimiento

según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza,

reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Director de las Obras, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.

- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.

- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución

de la misma.

- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del

hormigonado.

- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de

empleo.

- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.

- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o el Director de las Obras.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por el Director de las Obras.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya

interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.

- La necesidad de reparación del pilote.

- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo del Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso

encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento

veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

671.5 TOLERANCIAS

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

- La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).

- Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.

- Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

671.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las cimentaciones por pilotes moldeados *Ain situ* se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote, siempre que ello se haya hecho constar expresamente en el Proyecto. Las pruebas de carga

previstas en Proyecto se abonarán a los precios unitarios establecidos en el mismo.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al

Contratista.

- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.

- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.

- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.

- Los pilotes rechazados o defectuosos.

ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se denominan así a los elementos destinados al moldeo *in situ* de hormigones.

El alcance de las correspondientes unidades de obra comprende las siguientes actividades:

El suministro de las correspondiente piezas, tableros, paneles, etc. así como los productos de desencofrado utilizados.

Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono independiente.

El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y su nivelación.

El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra, y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

680.2 MATERIALES

A efectos de caracterización de los materiales que componen cada clase de encofrado y su empleo en los distintos elementos de hormigón definidos en este proyecto se diferencian los siguientes tipos:

Encofrado en pilas, estribos y muros, con los detalles indicados en planos.

Chapa colaborante para hormigonado de losa de compresión del tablero de la pasarela de 1,2mm de espesor, con tratamiento de protección para exterior.

Encofrado en caras vistas.- Realizado con tablero fenólico con un máximo de dos (2) puestas. El Ingeniero Director de las Obras de las Obras podrá desechar aquellos elementos de encofrado que a su juicio no presenten un buen aspecto para el fin al que se destinan.

Encofrado en caras ocultas.- Realizado con tablero fenólico al que no se le exigirá un acabado detallado. Esto no significa que se puedan emplear desechos de tableros ya que tener en cuenta que cualquier tablero de encofrado tiene una vida limitada. Será el Ingeniero Director de las Obras de las Obras el que autorice o no el empleo de tableros demasiado deteriorados. Así mismo el Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar el empleo de tabla de madera de pino si es que las dimensiones del elemento fuesen lo suficientemente pequeñas.

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

A continuación se detallan los distintos elementos de hormigón presentes en este proyecto con sus correspondientes tipos de encofrados previstos.

| ELEMENTO | TIPO DE ENCOFRADO |
|----------------------|--|
| Zapatas encepados | Encofrado en caras ocultas |
| Pilas verticales | Encofrado fenólico de madera o metálico |
| Tablero hormigón | Chapa colaborante |
| Estribos muros | Encofrado fenólico de madera |

680.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Primeramente se replanteará sobre el terreno, sobre otro elemento de hormigón ya construido o sobre los elementos superiores de una cimbra la posición exacta de los encofrados. El mismo equipo de topografía comprobará que los encofrados están perfectamente posicionados. Antes de proceder a la aprobación de la ubicación de cada encofrado habrá de existir al menos un segundo equipo de topografía que compruebe que los datos son correctos y que la situación final se corresponde con los planos. Las tolerancias en la colocación serán función del tipo de encofrado y del elemento de hormigón de que se trate y serán proporcionadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco (5) milímetros para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis (6) metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un (1) metro y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará al Ingeniero Director de las Obras, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y además, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que el Ingeniero Director de las Obras lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Se recomienda para este fin, el empleo de encofrados de nervo-metal, los cuales proporcionan rugosidad al acabado.

Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, éstas se colocarán de tal forma que la mitad de las mismas puedan fácilmente ser separadas del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación

del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique el Ingeniero Director de las Obras, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto.

Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco (25) milímetros. El Contratista no tendrá derecho a percibir abono alguno por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a partir de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa del Ingeniero Director de las Obras.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once (11) horas, para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince (15) grados

Celsius de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

11 horas a 15° C = 8 horas a 20° C = 15 horas a 10° C = 24 horas a 5° C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante al menos doce (12) horas despegados del hormigón y a dos o tres (2 ó 3) centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionarla rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 680 del PG-3/75.

680.4 CONTROL DE CALIDAD

El Ingeniero Director de las Obras podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

680.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón, medidos sobre planos.

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios

Estos precios incluyen: la preparación de los cálculos de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los mismos, los productos de desencofrado y el propio proceso de desencofrado, y además, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 681 APEOS Y CIMBRAS

681.1 definición y alcance

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza una resistencia suficiente.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

La preparación del terreno, excavación, relleno con zahorra si fuese necesario a juicio del Ingeniero Director de las Obras, nivelación y compactación.

El suministro y transporte de las correspondientes piezas, ya sean metálicas, de madera o de cualquier otro material.

Los elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para el montaje de los apeos y cimbras.

El montaje y colocación de los apeos y cimbras, su posicionamiento y nivelación.

Todo el personal y maquinaria necesarios para su montaje y desmontaje.

Los elementos necesarios tales como vigas, perfiles metálicos, etc., en su caso, para permitir el paso de vehículos, ya sean de obra o exteriores, bajo la cimbra, respetando los gálibos mínimos, así como las barreras de protección a base de barreras metálicas de seguridad (BMS) separadas un (1) metro de la cimbra y los correspondientes pregálibos instalados a ambos lados del elemento.

La retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos, incluso canon de vertido.

El personal y medios auxiliares necesarios para la realización de las pruebas previstas en el apartado de control de calidad del presente artículo.

Serán de aplicación el Código Estructural y, en su defecto, en el artículo 681 del PG-3/75.

681.2 materiales

Los materiales constituyentes de los apeos y cimbras son propios de cada sistema y de cada fabricante. El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras del sistema elegido.

Los materiales a emplear en apeos y cimbras serán los adecuados al sistema de ejecución previsto para los mismos. El material deberá tener características adecuadas para resistir los esfuerzos a los que estará sometido con tensiones de trabajo admisibles para el material correspondiente.

Las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

681.3 ejecución de las obras

La disposición de apeos y cimbras se someterá a la aprobación por escrito del Ingeniero Director de las Obras, con indicación de las tensiones transmitidas al cimiento y las interferencias producidas por el tráfico. El Contratista deberá presentar un proyecto completo de la cimbra utilizada, que contendrá al menos los planos de montaje y la justificación de las soluciones adoptadas.

Una vez montada la cimbra, si el Ingeniero Director de las Obras lo cree necesario, se realizará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme en la cuantía y con el orden con que lo hará durante la ejecución de la obra. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante al menos veinticuatro (24) horas. Se medirá con precisión de milímetros las flechas producidas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20 %), si el Ingeniero Director de las Obras lo considerase preciso. Después se procederá a descargar el peso sobre la cimbra en la medida y en el orden que indique el Ingeniero Director de las Obras, midiendo de nuevo para observar la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos medidos hubiesen sido acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la disposición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. En caso contrario se repetirán los cálculos y se volverá a proceder de igual manera hasta que los resultados sean del todo satisfactorios.

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento estructural sustentado haya adquirido la suficiente resistencia como para soportar los esfuerzos que se producirán al descimbrar. Solamente se procederá al desmontaje de la cimbra cuando así lo autorice el Ingeniero Director de las Obras.

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se empezará por el centro del tramo y se continuará hacia los extremos.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al desmontar la cimbra es recomendable utilizar calzos, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares, y si así lo requiere la Dirección de Obra, la cimbra se mantendrá despegada del orden de dos a tres (2 a 3) centímetros durante doce (12) horas, antes de retirarlas completamente.

681.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará, junto con los planos y cálculos de la cimbra, las calidades de los materiales a emplear. A la vista de dicha propuesta, el Ingeniero Director de las Obras fijará el plan de control de calidad a aplicar a esta unidad de obra.

Los elementos que forman la cimbra serán lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra permitirá las deformaciones que se deriven del tesado de las armaduras activas.

681.5. Medición y abono

Los apeos de cualquier tipo se considerarán incluidos en el precio correspondiente en el metro cuadrado (m²) de encofrado y por tanto no son objeto de abono por separado. Tampoco serán de abono los elementos necesarios para encofrar las pilas, que se consideran incluidos en las correspondientes unidades de encofrado.

Las cimbras serán de abono y se medirán por metros cúbicos (m3) obtenidos por el producto de la superficie de proyección horizontal de la estructura a encofrar por la altura desde el encofrado hasta el terreno sobre el que se ha iniciado la colocación de la cimbra, calculada como el valor medio de las alturas medidas en el plano que define el eje longitudinal de la estructura cada tres (3) metros. El sistema de cimbra propuesto para el vano 3-4 se abonará y se medirá como si la cimbra fuese cuajada. Se abonarán por aplicación del correspondiente precio del Cuadro de Precios:

Metro cúbico de Cimbra incluso parte proporcional de arriostamientos y preparación de superficie, incluso descimbrado, totalmente colocada.

No serán objeto de abono o suplemento las mesetas necesarias para la circulación del personal de obra encargado de la elaboración de los encofrados, armaduras y hormigones, así como todas las labores auxiliares indicadas en el presente artículo.

El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

ARTICULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

ARTÍCULO 691. APOYOS POT

691.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los apoyos de neopreno confinado-teflón tipo "POT" son dispositivos de apoyo en estructuras, análogos a los de neopreno zunchado, pero en ellos la capacidad de desplazamiento horizontal

está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón. Una placa de acero, dispuesta en la estructura, desliza en su contacto; con el teflón a través de una chapa de acero inoxidable. La capacidad de rotación se consigue mediante la plastificación dentro de un recinto de confinamiento de una pastilla de neopreno.

Los apoyos están caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

Podrán a tal fin emplearse apoyos de los tipos señalados en los planos o cualesquiera otros que cumplan las condiciones señaladas y no presenten contraindicaciones por dimensiones o cualquier otra característica opuesta a lo expresado en los planos contando en todo caso con el visto bueno de la Dirección de Obra.

691.2 MATERIALES

Todos los distintos elementos que componen el apoyo Pot (cuerpo metálico, pistón, material elastómero, juntas y lubricante serán realizados con materiales definidos en la norma europea EN 1337-5, al respecto y todos ellos deberán estar en posesión del marcado CE.

El material elastomérico y los zunchos de acero deberán cumplir las mismas condiciones que para dichos materiales se establecen en el Artículo 692 relativo a los Apoyos de neopreno zunchado.

La chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegido contra la corrosión, mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.

El teflón será puro y sin adición de productos regenerados. Deberá ser sintetizado libremente y enfriado sin presión. La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos

que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.

El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de rozamiento máximo del 3,0 % para una tensión media vertical de 100 Kp/cm².

En los apoyos de mayor tamaño se podrá sustituir la lámina completa de teflón por una serie de bandas alojadas en cavidades talladas en la cara superior de la chapa intermedia. El área en planta de dichas cavidades y, por lo tanto, de la superficie de teflón, estará comprendida entre el diez (10) y el treinta (30) por ciento del total del área de contacto. La profundidad de las cavidades no excederá de la mitad del espesor de la lámina de teflón.

Los lubricantes y adhesivos que se empleen mantendrán sus propiedades frente a la acción de los agentes atmosféricos y biológicos y dentro del intervalo de temperaturas a que pueda estar sometida la estructura.

691.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los apoyos llegarán a la obra en dos piezas. Por una parte, la cazoleta de confinamiento (POT) con su pastilla de neopreno y la placa intermedia con el pistón. Por otra parte, la placa superior de deslizamiento. Ambos elementos llevan anclajes que quedarán embebidos en el hormigón de pilas o estribos en el primer caso y de tablero, en el segundo. La pieza inferior se colocará en obra antes del hormigonado de los anclajes perfectamente nivelada. Antes del hormigonado del tablero, se colocará la placa superior en la posición relativa indicada en los planos respecto a la placa inferior. El diseño de los anclajes, tanto superiores como inferiores, debe permitir la sustitución de los apoyos en caso necesario.

Se replanteará con precisión de milímetros la situación en planta de la meseta sobre la que se colocará el aparato de apoyo.

Se procederá a la realización de un pequeño encofrado para verter dentro de él el mortero autonivelante. Para asegurar la estanqueidad del encofrado y debido a la fluidez del mortero se sellarán las juntas del encofrado con la superficie de hormigón donde se asienta con masilla de poliuretano. De la misma forma se sellarán las uniones de las paredes del mismo encofrado.

El soporte ha de estar saneado, limpio y firme. Se humedecerá ligeramente antes de la aplicación del relleno. Se seguirán los consejos facilitados por el fabricante del mortero.

El espesor de la meseta será el definido en los planos, no siendo inferior en ningún caso a cinco (5) centímetros.

Una vez fraguado y endurecido el mortero de nivelación, atendiendo siempre a los consejos del fabricante, se procederá a la aplicación del producto adhesivo y seguidamente a la colocación del propio aparato de apoyo.

Se comprobará que los aparatos de apoyo están perfectamente limpios y libres de la presencia en su superficie de grasas, aceites, gasolina, barro, etc. Si no fuese así se procederá a una limpieza minuciosa, para lo cual se usarán productos inertes y no contaminantes.

691.4 CONTROL DE CALIDAD

A la recepción del material, el fabricante deberá presentar un certificado que garantice, mediante los ensayos correspondientes, que se cumplen las condiciones exigidas a los materiales constituyentes del aparato de apoyo y que se especifican en el Anejo E de la norma EN-1337-5:2005.

El fabricante de los elementos suministrados a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE (Directiva 89/106/CEE) y presentar certificado de haber efectuado en un Laboratorio Oficial un ensayo de resistencia de un apoyo completo de tipología similar a los que se utilizarán en obra. En dicho ensayo se habrá sometido al apoyo

a la actuación del efecto de un mínimo de 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas de ensayo oscilarán entre 0,5y 1,5 veces la carga nominal del apoyo, indicada por el fabricante.

El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología de este ensayo no se fija limitación en la fecha de ejecución, siendo suficiente el haberlo efectuado con resultados satisfactorios una vez.

691.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los aparatos de apoyo tipo Pot se medirán por unidades (ud) totalmente ejecutadas. El abono de estas unidades se abonarán según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 694. JUNTAS DE CALZADA EN TABLEROS DE PUENTES

694.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como juntas de calzada en tableros de puentes a los dispositivos que sirven para enlazar los bordes de un tablero o bien un tablero y un estribo, de forma que se garanticen los movimientos por variaciones de temperatura, deformaciones reológicas y movimientos de respuesta estructural, al tiempo que presente una superficie lo más continua posible a la rodadura.

En esta unidad quedan incluidas las siguientes operaciones:

El replanteo de las juntas.

El suministro, montaje y colocación de la junta incluidos la ejecución de los elementos de anclaje de espera en el momento de hormigonado del tablero o estribo.

Los remates de los pavimentos del tablero y/o estribo adyacentes contra los bordes de la junta.

694.2 MATERIALES

Puesto que las juntas son, en general, objeto de diversas patentes de fabricación, será aceptable cualquier fabricante de reconocido prestigio propuesto por el Contratista que ofrezca las garantías exigidas por el Ingeniero Director.

Las juntas de calzada serán metálicas y estarán unidas al tablero y a los estribos mediante soldadura de la junta a la armadura de tablero y estribo o a la estructura metálica.

Serán capaces de absorber los movimientos para los que están diseñados cumpliendo las siguientes condiciones mínimas:

No producirán en el tablero ni en los estribos esfuerzos indeseados.

Resistencia para soportar sin roturas y sin excesivo desgaste los efectos de impacto y abrasión debidos al tráfico.

No producirá, en cualquier situación de trabajo, resaltes o hundimientos que provoquen golpeteos molestos al paso de los vehículos.

Serán estancas y el fabricante ofrecerá una garantía mínima de diez (10) años en cuanto a impermeabilidad de las mismas.

Alta resistencia a la fatiga.

La carrera efectiva mínima de cada una de las juntas será la definida en los planos.

694.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La junta se montará siguiendo especialmente las instrucciones del fabricante en lo referente a anclaje en la estructura y separación

inicial dispuesta en el momento del anclaje en función de la temperatura y estado tensional de la estructura.

Se pondrá especial interés al anclaje al tablero y a su enrase con el pavimento.

694.4 CONTROL DE CALIDAD

La forma y el tipo de junta será la indicada en los planos. Se exigirá la presentación de un certificado de calidad del fabricante en el que se hará constar que la junta cumple las siguientes condiciones:

Movimientos admisibles.

Estanqueidad en caso de lluvia, nieve, fuertes condensaciones, etc.

Posibilidad de deslizamiento de cualquiera de los bordes en las tres direcciones básicas fundamentales en relación con los ejes de simetría de las juntas.

694.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre los planos. En el precio unitario de la misma quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución. El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 900. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO TIPO MARCO

900.1 definición

Se incluyen en este artículo las obras realizadas con elementos prefabricados de hormigón armado de sección rectangular para la formación del paso agrícola/ganadero. Incluye esta unidad de obra:

- El suministro y colocación de los marcos.
- Los traslados intermedios necesarios
- El acondicionamiento del camino de obra hasta la localización definida en planos para el marco.
- La cama de arena para la nivelación de los elementos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

900.2 materiales

El hormigón y el acero necesario para la ejecución de los elementos prefabricados será del tipo especificado en los planos, y cumplirán los artículos correspondientes del PG-3 y del presente Pliego.

900.3 ejecución de las obras

Las operaciones de manejo y transporte de las unidades, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible. En ningún caso se producirán impactos.

En general, se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir aprobación previa del Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Una vez realizada la excavación necesaria para la implantación, de acuerdo con la definición realizada en los planos, se procederá a la preparación de terreno de asiento.

Posteriormente se realizará la extensión de la base sobre la que se apoyarán las secciones de cimentación. Dicha base estará constituida por una capa de asiento de hormigón tipo HL-150 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo bajo las zapatas de pórticos y marcos. Sobre esta se extenderá una capa de arena para la correcta nivelación de los elementos. A continuación se procederá a colocar los diferentes módulos.

900.4.- medición y abono

También se engloba en esta unidad la ejecución de las aletas de emboquille del marco ejecutadas mediante muros prefabricados de hormigón armado.

En esta unidad se incluyen los trabajos necesarios para el acondicionamiento del camino desde la carretera A-384 hasta el emplazamiento de las obras, así como la descarga de los elementos prefabricados y su transporte hasta su localización definitiva. El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 695. PRUEBAS DE CARGA

695.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

La prueba de carga de una estructura es un proceso que, mediante la reproducción de un estado de carga sobre la misma, pretende obtener datos suficientes de su respuesta frente a dicho estado, de forma que pueda deducirse su comportamiento frente a las cargas actuantes.

En este caso, la prueba de carga será de tipo estático, es decir, se aplicaran unas cargas en posiciones predeterminadas dentro de la estructura, midiéndose las deformaciones en estado de reposo. Dadas las características de este pasarela (luz, material y tipología) no es necesaria la realización de pruebas dinámicas.

695.2 EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

En ningún caso las cargas aplicadas y las sollicitaciones a que aquellas den lugar, podrán ser más desfavorables que el 70% de las originadas por la sobrecarga de uso marcada por la IAP, estimándose como suficientes si tales esfuerzos oscilan alrededor del 60%.

El estado de cargas estará formado por una serie de cargas repartidas (sacos de arena o piscinas de agua) de manera que su carga sea equivalente al efecto de una carga uniformemente repartida de 300 kg/m².

Para la obtención de las fechas teóricas se ha utilizado un modelo tridimensional de tipo viga 3D. Para la resolución del mismo se ha utilizado un programa informático de cálculo estructural basado en el método de la rigidez. El modelo con elemento viga consta de una serie elementos pórtico cuyas características mecánicas se corresponden con las de unas de las secciones que configuran la estructura metálica.

Las características de los materiales y de los modelos de discreción utilizados están definidas en el apartado de este informe, en forma de listados de cálculo.

Se considera necesaria una única hipótesis de carga, tal como se refleja en los planos, al objeto de poder lograr momentos flectores, en los elementos viga, cercanos al 60% de los máximos debidos a la sobrecarga de la IAP, sin sobrepasar en ningún caso el 70%.

695.2.1 TREN DE CARGAS

Se considera necesaria una única hipótesis de carga, tal como se refleja en los planos, al objeto de poder lograr momentos flectores,

en los elementos viga, cercanos al 60% de los máximos debidos a la sobrecarga de la IAP, sin sobrepasar en ningún caso el 70%.

695.2.2 MEDICIONES MÍNIMAS A REALIZAR

Para los estados de carga proyectados, se mediarán las deformaciones verticales en los puntos de control establecidos en los planos y en el anejo de cálculo correspondiente.

Los pesos serán correspondientes a una serie de cargas repartidas simuladas por sacos de arena o cemento o mediante piscinas rellenas de agua repartidas en una serie de posiciones de la pasarela, manteniéndose en ella 15 minutos, descargándose después el tablero y dejándolo otros 15 minutos antes de proceder a la última medida.

Se realizarán medidas:

Antes de empezar la prueba de carga

Antes de colocar los pesos en cada hipótesis de carga

A los 15 minutos de colocados los pesos en cada hipótesis de carga

15 minutos después de retirados los pesos en cada hipótesis de carga

A la terminación de la prueba de carga

Al día siguiente y a la misma hora en que se inició la medición de flechas, caso de que la recuperación de la flecha no fuese admirable en principio

695.2.3 CRITERIOS DE ESTABILIZACIÓN

Se considerará que el tablero está estabilizado ante la aplicación de una carga o de una descarga cuando se cumpla que: transcurridos cinco (5) minutos la diferencia de flechas es menor de una décima (0,1) de milímetro. Esta condición no será preceptiva si es que no es más restrictiva que las condiciones de estabilización indicadas en

las Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio.

La duración de la aplicación de la carga será de al menos diez (10) minutos. El Ingeniero Director podrá prolongar este tiempo hasta treinta (30) minutos si es que lo considera necesario.

695.2.4 APARATOS DE MEDIDA

Se utilizan los aparatos de medida que se relacionan seguidamente.

Para materializar los puntos de medida se utilizarán tiros de spot, unidos a los aparatos de medida, situados en el terreno natural por un hilo de acero a tensión constante.

Los aparatos de medida serán flexímetros, con un rango mínimo de 5 cm y una precisión no menor de 0.1 mm (una centésima de mm). La flecha máxima teórica a medir es de 6.00 mm, mientras que la mínima es de tan solo 2 mm.

Termohigrómetros digitales con precisión de 0.5° C en temperatura y 1% en humedad.

695.2.5 DESARROLLO DE LA PRUEBA

a) Cálculo:

Con los datos de proyecto y de obra (característica del hormigón, espesores, cargas permanentes, etc.) y con los tipos de y cargas elegidos, se calculan las flechas en la hipótesis de carga, en los puntos señalados en los planos correspondientes.

b) Marcaje de ejes sobre el tablero

Se marcarán sobre cada vano las posiciones exactas que han de tener las cargas durante la prueba

c) Peaje de la carga

Se pesará cada uno de las cargas a aplicar, comprobando su coincidencia aproximada con las teorías de la prueba (se establece una tolerancia admisible del 5%).

Se anotarán los pesos reales para la posterior corrección de los resultados teóricos, si fuese menester.

d) Observaciones previas del tablero.

Antes de comenzar la prueba se recorrerá detenidamente la estructura, anotando todas las anomalías que se observen en aparatos de apoyo, juntas, tablero y en general en toda la estructura, observando concienzudamente las fisuras en caso de que existan, midiendo su tamaño con lupas marcando los puntos en donde se hagan estas medidas, para realizar mediciones posteriores en cada escalón de carga.

A continuación, y para cada una de las hipótesis de carga a realizar, se realizarán las siguientes operaciones.

e) Medición de la temperatura ambiente y de la humedad relativa.

f) Medición de fechas con el tablero descargado.

g) Introducción de las cargas.

La introducción de la carga en la estructura deberá hacerse de forma escalonada. Durante esta operación se observaran en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tendrán valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

h) Medición de flechas con el vano cargado:

Se tomaran lecturas de las fechas unos 15 minutos después de haber concluido el posicionamiento de las cargas, cuando ya no exista ninguna vibración.

i) Medición de la flechas con el tablero descargado:

Una vez finalizada la hipótesis de carga y transcurrido un cuarto de hora después de haberse retirado la carga, se procederá a una última lectura de los aparatos de medida para comprobar las fechas remanentes que puedan quedar en el terreno.

Finalmente, tras ensayar la hipótesis, se procede a llevar a cabo:

j) Inspección visual ulterior:

Al terminar la prueba se realizará una inspección visual, prestando especial interés a los puntos donde se hubiesen anomalías, para compararlas con las observaciones iniciales.

695.2.6 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Las deformaciones una vez estabilizadas, no deben diferir en más del 15% por exceso o el 40% por defecto de las calculadas. En caso contrario se repetirán el proceso de carga y las medidas correspondientes.

La deformación remanente al descargar el tablero no debe superar el 10% de la producida por la sobrecarga total aplicada. En caso contrario se volverá a aplicar toda la sobrecarga, debiendo ser la nueva deformación, medida 15 minutos después de retirar la sobrecarga, inferior al 30% de la deformación remanente anotada tras primera descarga.

Si las deformaciones exceden de los límites tolerados en más del 50%, no se considerará aceptable el tramo para su uso. En caso contrario se revisarán cuidadosamente el proyecto y la fidelidad de la ejecución y se decidirá a la vista de propuesta razonada si procede poner el tramo provisionalmente de servicio. En caso afirmativo, transcurrido un año, si la estructura no ha sufrido deformaciones o averías de alguna importancia, se repetirán todas las pruebas realizadas anteriormente y se decidirá, también a la vista de otra propuesta razonada, si se si se acepta definitivamente el tramo o si es preciso sustituirlo o reforzado.

Las fechas calculadas en los puntos de medida se pueden observar en los planos correspondientes.

Se anotarán siempre los siguientes datos:

Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas

Datos relativos a las cargas y su estado.

Resultados de cada medición

Comprobación de flechas calculadas y medidas

Informes que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.

Cualquier otro dato que pueda parecer útil, como vibraciones, etc.

695.2.7 INFORME DE LA PRUEBA

Una vez terminada la prueba de carga se realizará un informe que constará como mínimo de:

Descripción detallada de los vehículos utilizados y los distintos estados de carga

Fecha y hora de inicio y fin y asistentes a la prueba

Referencia al proyecto de la estructura y de la prueba de carga (clave, autor, fecha, etc.)

Descripción de la obra y de su estado previo a la prueba

Descripción detallada de los distintos estados de carga la prueba de carga

Descripción de las magnitudes, equipo instrumental de toma de datos y número y situación de los puntos de medida.

Información sobre el desarrollo de la prueba (hora de comienzo de cada estado de carga, tiempo transcurrido entre carga y descarga, número de escalones, etc.)

Registros de las magnitudes de medidas durante la prueba.

Comparación con los valores teóricos previstos y valoración de los criterios de aceptación.

Cuestiones de interés en las inspecciones de la obra antes, durante y después de la prueba.

Varios: documentación fotográfica, condiciones meteorológicas, puntos de referencia para la nivelación si los hubiera, incidencias..

El informe estará redactado y firmado por el ingeniero Director de la prueba. Si, por indicación del director de la Obra, la valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación fuera efectuada por el autor del Proyecto, éste será quien redacte y firme dicha parte del informe.

695.2.8 ACTA DE LA PRUEBA

Con la base en el informe, se redactará el Acta de la prueba, documento de carácter oficial que contienen una descripción resumida de los distintos aspectos de la prueba, mencionados en el apartado anterior, y una referencia expresa al cumplimiento de los criterios de aceptación.

El acta estará firmada al menos por el Director de la Obra, el Director de la prueba y el representante del Constructor.

695.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las pruebas de carga se realizará por unidad (Ud) de estructura. El abono de esta unidad se abonará según el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios

El precio incluye el andamiaje, mano de obra, material y medios auxiliares necesarios para la realización de las pruebas de carga respectivas, incluyendo inspección antes, durante y después de la ejecución de la prueba, incluso la elaboración del informe final. Asimismo incluyen el equipo de ensayo, incluyendo costes y dietas de Ingeniero, Técnico Auxiliar, Técnico de Grado Medio, laborantes,

auxiliares, incluyendo desplazamientos, amortización de flexímetros y el material fungible, así como los camiones de tierras necesarios para la prueba de carga de cada estructura respectiva.

Asimismo se incluye cualquier medio, maquinaria, material y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista a instancia del Ingeniero Director de las Obras y, en todo caso, tres (3) meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. En caso de no merecer la aprobación de éste, el Contratista modificará cuantas veces sea necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Ingeniero Director.

Las pruebas de carga se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director de las Obras, poniendo el Contratista a su disposición cuantos medios materiales y humanos sean necesarios para su realización y ejecutará todas las labores necesarias para llevarlas a cabo según las citadas recomendaciones, el proyecto y las instrucciones de la Dirección.

En caso de que por alguna circunstancia imputable al Contratista en la ejecución de la obra o de la misma prueba de carga, ésta hubiera de repetirse, correrán a cargo del Contratista todos los gastos necesarios para la misma, debiéndose cumplir en esta nueva operación las prescripciones indicadas en este artículo.

CAPITULO V SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS

ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

700.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como marcas viales aquellas guías ópticas situadas sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

Limpieza y preparación de la superficie a pintar.

Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique el Ingeniero Director de las Obras.

Replanteo y premarcaje de las marcas viales.

El suministro de la pintura y de las microesferas de vidrio.

El balizamiento de las marcas durante el secado de las mismas y la protección del tráfico.

Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el PG-3/75 y en la Norma 8.2-IC Marcas Viales.

700.2 MATERIALES

Los materiales empleados en la confección de las marcas viales son los propios de los tipos de marcas viales proyectadas, que son termoplásticos de aplicación en caliente para las líneas y plásticos de aplicación en frío para el pintado de superficies cebreadas e inscripciones.

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 Parte 3.

700.2.1 CARACTERÍSTICAS

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200 Parte 2, para termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío.

Así mismo, 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 el Ingeniero Director de las Obras.

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 Parte 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.

700.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Ingeniero Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la 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. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 Parte 2.

700.3.1 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.

Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales estarán de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 Parte 1.

El Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Ingeniero Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 Parte 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.

700.3.2 RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Ingeniero Director de las Obras.

Se rechazarán todos los acopios, de:

Pinturas 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 Parte 2.

Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1.423.

Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE 135.276.

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.

700.3.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

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

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); En caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Ingeniero Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparaciones 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.

700.3.4 PREMARCAJE

Antes de 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 (50) centímetros.

700.3.5 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Ingeniero Director de las Obras:

Agua a presión.

Proyección de abrasivos.

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

700.3.6 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 (25) kilómetros por hora.

700.4 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 al Ingeniero Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de aplicación.

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

Observaciones e incidencias que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.4.1 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 al Ingeniero Director de las Obras.

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, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las obras.

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 Parte 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 Parte 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.

El Ingeniero Director de las Obras, 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.

700.4.2 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.

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, a la que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un (1) litro, cada una.

El material -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 Parte 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 (30 ó 40) metros.

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 Parte 2.

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto.

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.

El Ingeniero Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.4.3 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.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436 y, así mismo, cumplirán que:

Para marcas viales permanentes el coeficiente de retrorreflexión mínimo a los 30, 180 y 365 días será de 300, 200 y 100 $R_L/mcd.lx^{-1}.m^{-2}$ respectivamente. El factor de luminancia mínimo será de 0,30 sobre pavimento bituminoso y de 0,40 sobre pavimento de hormigón.

Para marcas viales temporales o de obras los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, factor de luminancia SRT serán de 150 y 0,20 respectivamente.

El valor SRT para ambos casos, permanentes y temporales, será mayor de 45.

Se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a estos valores mínimos.

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.

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.

El Ingeniero Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes.

700.4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA 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.

700.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas longitudinales y transversales se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, sin diferenciar si se trata de líneas continuas o discontinuas, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra.

El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 701. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

701.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustentación y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los

elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.

La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.

La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

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.

701.2 MATERIALES

701.2.1 GENERALIDADES

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.

701.2.2 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).

701.2.2.1 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.

701.2.2.1.1 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 1 y 2 serán las recogidas en el apartado 701.2.4 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 701.2.4 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.2.2.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135.332.

701.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras 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.

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.

701.2.4 CARACTERÍSTICAS 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.

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 Ingeniero Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

701.2.5 CARACTERÍSTICAS 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.

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 del Ingeniero Director de las Obras, 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. 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.

701.2.6 NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN

Los niveles mínimos de retrorreflexión exigidos a la señalización vertical de este proyecto son, según se trate de señales o de carteles:

| ELEMENTO | NIVEL MÍNIMO |
|------------------------------------|--------------|
| SEÑALES DE CÓDIGO | Nivel 1 |
| CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS | Nivel 2 |

701.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Ingeniero Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del 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. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Se cumplirán 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 vigente.

701.3.1 TIPOS DE SEÑALES

Tanto el tipo, dimensiones, ubicación, inscripciones, distancias a bordes, orientación y altura serán los indicados en los planos de Señalización Vertical.

701.3.2 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

El Ingeniero Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Ingeniero Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.3.3 REPLANTEO

La situación de las señales indicadas en los planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Ingeniero Director de las Obras, a la vista de las condiciones de visibilidad.

701.3.4 CIMENTACIONES

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón del tipo HM-20 con las dimensiones indicadas en los planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

701.3.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Ingeniero Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

701.3.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en

perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuviera arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisibles, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

701.3.6.1 Zona retrorreflectante

En cuanto a las características exigidas a la zona reflectante, 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 que sigue:

| COLOR | Coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) Angulo de observación: $0,2^\circ$ 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 $0,2^\circ$, $0,33^\circ$, $1,0^\circ$ de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e 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 de designación de zonas del apartado 701.2.4.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidas en la norma UNE 135 352.

701.4 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Ingeniero Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anti-condensación, etc.).

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.4.1 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 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 al Ingeniero Director de las Obras.

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 retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, 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 presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Ingeniero Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.4.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno,

comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.4.1.1 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, según la tabla siguiente, 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.

| 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 del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.4.1.2 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 701.2.2 del presente artículo:

Aspecto.

Identificación del fabricante de la señal o cartel.

Comprobación de las dimensiones.

Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.4.2 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 701.4.3 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 701.4.1.2 del presente artículo.

El Ingeniero Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en este artículo.

701.4.2.1 Toma de muestras

El Ingeniero Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla del apartado 701.4.1.1.

701.4.2.2 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.

701.4.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, 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 701.4.1.2 y 701.4.2.2 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.

| Tamaño de la muestra | Nivel de calidad aceptable: 4,0 | |
|----------------------|---|--|
| | Número máximo de unidades defectuosas para aceptación | Número mínimo de unidades defectuosas para rechazo |
| 2 a 5 | 0 | 1 |
| 8 a 13 | 1 | 2 |
| 20 | 2 | 3 |
| 32 | 3 | 4 |
| 50 | 5 | 6 |
| 80 | 7 | 8 |
| 125 | 10 | 11 |

701.4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA 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.

701.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales de circulación se medirán por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra. El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD

704.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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.

Las barreras de seguridad contempladas en este proyecto son de hormigón prefabricado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Replanteo

Colocación de las piezas

Unión de las piezas entre ellas

El contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el plan de montaje en el que se indicará el método y los medios auxiliares previstos.

Las piezas dispuestas para el montaje no deben presentar aristas descanteadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

La barrera se situará en la posición indicada en el Proyecto, con las indicaciones expresamente aprobadas por la Dirección Facultativa en el replanteo.

La base de apoyo será estable y resistente.

No habrá piezas que sobresalgan de la alineación.

Tolerancias de ejecución y distancias:

Dimensiones de la barrera: Según UNE 135111

Replanteo: ± 3 cm

Resaltos entre tramos: ± 10 mm

Niveles: ± 10 mm

Distancia mínima al borde de la calzada: 0.50 m

Distancia mínima al obstáculo: 5-10 cm.

Las piezas de hormigón estarán unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

704.2 MATERIALES

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 111 y UNE 135 112.

En el caso concreto del presente proyecto, al tratarse de barreras de hormigón prefabricadas el valor resistencia característica será de treinta y cinco megapascales (35 MPa).

Se cumplirá con lo especificado en los siguientes artículos del presente pliego de prescripciones técnicas generales:

Artículo 202. Cementos.

Artículo 281. Aditivos a emplear en hormigones.

Artículo 600. Armaduras a emplear en hormigón estructural.

Artículo 610. Hormigones.

Artículo 630. Obras de hormigón en masa o armado.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras. Será de obligado cumplimiento que los elementos instalados dispongan de marcado CE.

704.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Ingeniero Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma de la "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.

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. En ambos

casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.2 del presente artículo.

704.3.1 TIPOS DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Las barreras de seguridad serán en su totalidad de hormigón prefabricado.

704.3.2 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El Contratista tomará las medidas oportunas para evitar daños al recubrimiento debidos al transporte o a la instalación.

El Ingeniero Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Ingeniero Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instaladas.

704.3.3 REPLANTEO

Antes del inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.3.4 INSTALACIÓN DE LA BARRERA

La colocación de la pieza se hará de forma que no reciba golpes que la puedan afectar.

Si el montaje afectase al tránsito de transeúntes o vehículos, el contratista presentará con la suficiente antelación, a la aprobación de la Dirección Facultativa, el programa de interrupción, restricción o desviación del tránsito.

Se debe comprobar que dentro del radio de giro de la grúa no haya líneas eléctricas.

704.4 CONTROL DE CALIDAD

704.4.1 GENERALIDADES

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 al Ingeniero Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de elementos instalados.

Ubicación de las barreras de seguridad.

Observaciones e incidencias que a juicio del Ingeniero Director de las Obras 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 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 al Ingeniero Director de las Obras.

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, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Ingeniero Director de las Obras.

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 este apartado 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.

El Ingeniero Director de las Obras, 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.

704.4.2 PARTICULARIDADES PARA BARRERAS DE HORMIGÓN

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños debidos al transporte.

Replanteo de la situación de las piezas.

Preparación de las superficies o puntos de apoyo, limpieza y nivelación.

Colocación del apuntalamiento, en caso que sea necesario.

Nivelación y control topográfico (si es el caso) de las piezas colocadas.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas. No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el Código Estructural
Ensayos de información complementaria:

De las estructuras proyectadas y construidas conforme al Código Estructural, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:

Cuando lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura

Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas.

Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la Dirección Facultativa, y el contenido del Código Estructural.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la Dirección Facultativa podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) para tener conocimiento de las condiciones de resistencia alcanzadas u otras características del elemento.

704.4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA 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.

704.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad se medirán por metros lineales (m) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Estarán incluidos en el precio todos los medios auxiliares necesarios para realizar la puesta en obra de la unidad definida en este artículo.

Asimismo, en los precios se incluye el suministro de los materiales, su replanteo y colocación, las uniones, los elementos de sustentación, los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, los anclajes y protección, ya sea galvanizado y otro tipo, los anclajes en obra de fábrica, etc., así como todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, exceptuándose únicamente los terminales, ya sean inicio o final de tramo.

Las barreras se medirán por metros lineales (ml.) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra. El abono de esta unidad se abonará según los precios unitarios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios.

**ARTÍCULO 705. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
PROVISIONALES DE OBRA**

705.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

La señalización de obra comprenderá: marcas viales de color amarillo (señalización horizontal), señalización vertical (señales y carteles) y elementos de balizamiento. La disposición de los diversos elementos durante cada fase de obra está especificada en los Anejos y/o Planos.

Se definen como elementos de balizamiento de obra aquellos dispositivos, de distinta forma, material, color y tamaño, instalados sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización provisionales de obra tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y 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.

Durante la ejecución de las obras el Contratista mantendrá perfectamente señalizados los desvíos y cortes de tráfico. A tal fin, la Dirección de Obra no autorizará el comienzo de un tajo hasta que no se haya comprobado que la señalización viaria provisional está completamente colocada.

705.2 TIPOS

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento provisionales de obra objeto del presente artículo, son: conos, barreras de poliéster, paneles y balizas luminosas.

Estos elementos de señalización y de balizamiento tendrán las dimensiones, diseño y colores especificados en la Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras.

705.3 MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS.

Las marcas viales serán de color amarillo, reflectantes.

Tanto las placas de las señales como sus soportes serán de chapa de acero galvanizado en caliente.

El espesor de la chapa en placas será de 1,8 mm, mientras que sus soportes serán del tipo y espesor especificados en la Norma 8.1-IC.

Los materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

Todos los carteles serán de chapa de acero galvanizada de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo. Para todos los carteles los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por acero galvanizado en caliente.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

Los carteles tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 3, y las señales de código tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 1.

705.3.1.- PANELES.

Se colocarán paneles direccionales tipo TB-1 de 195 x 95 cm para BALIZAMIENTO provisional de obra.

En su fabricación se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Estarán equipados, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 1, según especificaciones del artículo 703 del PG-3. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

705.3.2.- CONOS.

Se colocarán conos tipo TB-6 fabricados con PVC plastificado de color naranja fluorescente.

Estarán estudiados para recuperar su forma aún después de pasarles un vehículo por encima.

Los conos tendrán una altura de 50 cm.

Podrán llevar una banda con material de muy alta reflectancia.

Se colocarán en los lugares indicados en los anejos y/o planos y donde señale el Director de las Obras.

705.3.3.- BALIZAS LUMINOSAS

Se colocarán balizas luminosas o boyas destellantes tipo TL-2, para señalización de obras en aquellas señales y lugar indicados en los planos de proyecto.

Tendrán caja de plástico y lentes de policarbonato irrompibles.

Funcionarán con pilas cuadradas de 6 voltios e irán provistas de célula fotoeléctrica que las desconectan automáticamente a la luz del día.

705.3.4 BARRERAS DE POLIESTER

Se dispondrá la barrera de poliéster TD-1.

705.4 EJECUCIÓN.

Antes del comienzo de los trabajos el Contratista dispondrá unos carteles en el exterior de la obra, en los puntos concretos de la ciudad señalados en Planos, advirtiéndolo a los conductores de las obras y señalando los desvíos de tráfico recomendados.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales o la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

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, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

Los elementos de balizamiento deberán mantenerse en perfectas condiciones en todo momento. Por tanto, el Contratista deberá revisar diariamente y reponer o reparar los elementos perdidos o deteriorados: conos, cinta de balizamiento, señales no fijadas al terreno, señales luminosas, etc.

Será de aplicación lo especificado en la Parte 7ª del PG-3.

705.5 CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en la Parte 7ª del PG-3.

705.6 MEDICIÓN Y ABONO.

Los elementos de señalización y balizamiento provisionales de obra, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente empleadas en obra, incluyendo la reutilización de los elementos (siempre que mantengan las características mínimas antes exigidas) en las puestas y retiradas necesarias en las sucesivas fases de ejecución de la obra, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, así como la restitución de las condiciones originales de la superficie una vez retiradas.

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

No son de abono, al estar incluidos en los precios anteriores, los siguientes conceptos:

- El borrado de marcas viales necesario para disponer las marcas de obra, o para que se entienda adecuadamente la señalización de obra
- El mantenimiento y la sustitución de las señales de obra perdidas o deterioradas durante las obras
- La retirada de la señalización y el balizamiento provisional a la terminación de la obra, o de cada fase de la obra.
- El mantenimiento y la sustitución de los elementos de señalización y balizamiento provisional perdidos o deteriorados durante las obras.

ARTÍCULO 706. BARANDILLA DE MADERA

706.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como barandillas de madera el sistema de contención de ciclistas y peatones, instalados en los márgenes del carril cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un usuario fuera de control.

706.2 MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS.

Se emplearán largueros de madera tratada al autoclave y fungicida para su uso al aire libre.

Las pletinas de fijación serán de acero galvanizado de e: 8mm con tornillería de acero inoxidable.

En los planos del proyecto están definidas con detalle las características geométricas de la barrera a instalar.

706.3 MEDICIÓN Y ABONO.

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

Se incluye en el precio el replanteo de la barandilla, la ejecución de los hoyos, el hormigón para la sustentación de los postes verticales y la retirada de productos sobrantes a vertedero.

CAPITULO VI TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 901. GASTOS QUE SON DE ABONO DEL CONTRATISTA

El Contratista queda obligado al abono de las Tasas Reglamentarias de inspección de obras, replanteo, liquidaciones, gastos de laboratorio, etc...

ARTÍCULO 902. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

VEINTE Meses.

ARTÍCULO 903. ACOPIOS

Los acopios deberán estar terminados y en condiciones de ser visitados por la Administración, en un plazo de quince días antes de su empleo.

ARTÍCULO 904. EMPLEO DE LOS MATERIALES

El empleo de los materiales debe realizarse de acuerdo con los plazos establecidos en el Programa de Trabajo aprobado.

ARTÍCULO 905. RESTO DE LAS OBRAS

Las obras estarán completamente terminadas y en condiciones de ser recibidas por la Administración dentro de los plazos previstos.

ARTÍCULO 906. DESVÍOS

Los desvíos que sean necesarios realizar para la ejecución de las distintas unidades de obras, se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de estas.

ARTÍCULO 907. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

La recepción de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los artículos correspondientes la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

ARTÍCULO 908. RESCISIÓN DE LAS OBRAS

Podrá ser causa de rescisión con pérdida de fianza:

- La defectuosa ejecución de las obras.
- El incumplimiento de los plazos parciales o totales.
- La carencia de maquinaria adecuada para la buena ejecución de las obras.

Las causas recogidas en el Reglamento de Contratación del Estado.

Podrá ser causa de rescisión sin pérdida de fianza:

- La necesidad de variar esencialmente el proyecto por error o por cambio en las condiciones de la carretera.
- Las causas recogidas en el Reglamento de Contratación del Estado.

Cádiz, Junio de 2.023

VºBº JEFE DE SERVICIO

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Alberto Bas Dutor

Fdo.: Rafael Santos García