PLIEGO DE P.T.P.

PLIEGO DE PRESCIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

INDICE:

- CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.
- CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS.
- CAPITULO III: CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.
- CAPITULO IV: TERMINACION DE LAS OBRAS.

CAPITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES.

1.1.- ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO.

a) Se refiere a las obras reflejadas en el estado de dimensiones y demás documentos del Proyecto de **" ACTUACION DE SEGURIDAD VIAL EN LA A-2003. ENSANCHE Y MEJORA DE FIRME ENTRE LOS PP.KK. 2 Y 4"(T.M. JEREZ DE LA FRONTERA).**

b) 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.

c) 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.

d) 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.

- Instrucción de Hormigón Estructural (E.H.E), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio. En lo sucesivo E.H.E.-08.

- 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 779/1997, de 30 de Mayo, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC/97). En lo sucesivo R.C.97.

- 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.).

1.3.- DIRECCION 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 ordenes, 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 ordenes, 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 ordenes recibidas de la Dirección.

- Proponer a ésta 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 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 memento 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.- DEFINICION DE LAS OBRAS.

Las obras vienen definidas por los siguientes documentos del proyecto :

- Memoria y sus Anejos.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto General.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último. 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.

1.9.- INSPECCION 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.- COMPROBACION 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.

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.

e) 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.- MEDICION 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 a 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 Capitulo 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.- OCUPACION 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.- SEÑALIZACION 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.- CONSERVACION 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.- RECEPCION Y RECUSACION DE LOS MATERIALES.

El Contratista solo puede emplear los 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 â 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 permanecía 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.- ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.

La obtención de cuantos permisos sean necesarios 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.- DEMOLICION Y RECONSTRUCCION 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 curse 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.

CAPITULO II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1.- INTRODUCCION.

a) 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 : **" ACTUACION DE SEGURIDAD VIAL EN LA A-2003: EBSANCHE Y MEJORA DE FIRME ENTRE LOS PP.KK. 2 4" (T.M. JEREZ DE LA FRONTERA).**

b) 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.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.-

Las obras previstas consisten en:

La ampliación de la calzada actual de seis metros hasta conseguir la calzada que tiene la carretera A-2003 a partir de su p.k. 4, es decir, dos carriles de 3,50 metros de ancho (uno por sentido de circulación), con arcenes de 1,50 metros y bermas de 0,50 metros en ambas márgenes. Además, se contempla en margen derecha la construcción de un carril ciclopeatonal de dos metros y medio de ancho, separado de la calzada con la correspondiente barrera rígida de hormigón "in situ" tipo New Jersey. Dado que a la altura del p.k. 3+170 nos encontramos con el puente sobre la AP-4, se adopta por motivos presupuestarios la ejecución de una estructura metálica tipo celosía independiente al citado puente para dar cabida al carril ciclopeatonal.

La estructura adoptada es, como ya hemos citado, una celosía metálica isostática, modulada a 2,50 metros con tablero constituido por una losa de hormigón armado conectada a la estructura principal mediante pernos metálicos, sustentada sobre cuatro apoyos (dos estribos y dos pilas), con una longitud total entre ejes de estribos de 82,50 metros (dividida en tres vanos de longitudes 15 metros, 52,50 metros y 15 metros). 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. Todas las partes metálicas estarán acabadas con pintura de protección grado C4 Alto.

Respecto a la cimentación de las pilas se opta por seis pilotes de hormigón armado ejecutados in situ de diámetro 850 mm por pila, y estribos flotantes sobre los terraplenes de acceso a la estructura. Las pilas, que también serán de hormigón armado, tendrán un alzado en V, conectadas a la estructura metálica con aparatos de apoyo tipo POT al objeto de controlar las deformaciones térmicas de la estructura y asegurar un adecuado arriostramiento sísmico.

De igual forma se contempla la mejora de las intersecciones ubicadas en los pp.kk. 3+220, 3+580 y 3+875, con la ejecución de carriles centrales de espera para mejorar la seguridad de los usuarios de la vía.

Para construir lo descrito, será necesaria la remodelación de la calzada actual, ensanchando la calzada por ambos lados, todo ello con las operaciones previas de desbroce del terreno existente, excavación en saneo, ejecución de terraplén con suelo seleccionado S-3 de CBR superior a 20, 25 cms. de zahorra artificial ZA-25, un riego de imprimación con emulsión ECI y dotación de 1,00 Kg/m2, así como 7 cms. de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base 50/70 G y 6 cms. de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 50/70 S. Por último se ejecutará una capa de 5 cms. de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf

50/70-S con árido ofítico en todo el ancho resultante de calzada, previo riego de adherencia con emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente y dotación de 0,50 Kg/m2 sobre las capas base e intermedia.

De igual forma, será necesaria la ejecución de cunetas revestidas de hormigón a ambos lados de la calzada para mejorar en drenaje longitudinal de la misma en los tramos definidos en proyecto.

Se realizará la pertinente señalización vertical y se pintarán previo premarcaje con banda de 15 cms los bordes de la calzada y banda de 10 cms en el eje.

En intersecciones principales con la carretera se ha tenido en cuenta el extendido de capa de rodadura al menos en 25 metros de longitud en el acceso.

CAPITULO III.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

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

Se indicarán los artículos del PG3-75 que se empleen siendo de obligado cumplimiento en su totalidad, así como las características adicionales a dichos artículos.

3.1.- MATERIALES BASICOS.-

3.1.1.- CONGLOMERANTES A-200 AL 203

A-202 CEMENTO TIPO PA-350

3.1.2.- LIGANTES BITUMINOSOS A-210 AL 213

A-211 BETUNES ASFALTICOS TIPO B-40/50
A-213 EMULSIONES ASFALTICAS TIPO ECR-1

3.2.- EXPLANACIONES.-

3.2.1.- TRABAJOS PRELIMINARES A-300 AL 304

A-300 DESBROCE DEL TERRENO

3.2.2.- EXCAVACIONES A-320 AL 322

A-321 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

3.2.3.- TERMINACION A-340 AL 341

A-340 TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA
A-341 REFINO DE TALUDES

3.3.- FIRMES

3.3.1.- CAPAS GRANULARES A-500 AL 502

A-500 SUBBASES GRANULARES
A-501 ZAHORRA ARTIFICIAL

3.3.2.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS A-530 AL 534

A-530 RIEGOS DE IMPRIMACION
A-531 RIEGOS DE ADHERENCIA ECR-1 TERMOADHERENTE CON DOTACION MINIMA 0.4 KG/M2.

3.3.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS A-540 AL 542

A-542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPOS AC 16 Surf 50/70 S CON ARIDO OFITICO ANTIDESLIZANTE Y BETUN B50/70 5 CM DE ESPESOR MEDIO EN CAPA DE RODADURA, AC22BASE 50/70 S CON BETUN B-50/70 Y 6CM. DE ESPESOR MEDIOS CON ARIDO CALIZO EN CAPA INTERMEDIA , Y TIPO AC32 base 50/70 G CON LIGANTE BETUN B-50/70 Y 7 CM. DE ESPESOR MEDIO EN CAPA DE BASE.

3.4.- ESTRUCTURA

ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METALICAS

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

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)

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
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 ajas 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 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 MEDICION 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.

En acopios se medirán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

620.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS 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 ELECTRICA MANUAL AL ARCO

624.1 DEFINICION

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 CARACTERISTICAS 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 MEDICION 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.

ARTÍCULO 640. ESTRUCTURAS DE ACERO

640.1 DEFINICION

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 mixtas de acero y hormigón.

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 ejecutará la pasarela sobre la SE-30 con acero S355 J2+G3 (UNE-EN 10027-1) en tubos, pernos, perfiles laminados y chapas grecada S 350 GD que cumplirán las prescripciones del artículo 620 de este Pliego.

La barandilla de seguridad y el guardarail metálicos se realizarán con acero de S 275 JR.

Para los electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, véase lo previsto en el Artículo 624.

Para los tornillos de alta resistencia, se tendrá en cuenta lo previsto en el Artículo 623.

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 e 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 expediría; 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 ejecutaran 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 procurara 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,mm	
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

Cuando 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.

Cuando 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, eliminado 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, estrías 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 ambienteC4 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.

Se aplicará una imprimación epoxi bicomponente con cinc activado, que cumple los requisitos de la norma ISO 12944 parte 5, de 2007 y con un nivel 3, tipo II de la normaSSPC Paint 20, de 2002, con un espesor de película seca de 60 micras. Esta pintura deberá ser compatible con los productos que se aplicarán a continuación.

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 ensentido perpendicular. Una vez eliminado el polvo, la superficie debe mostrar un pronunciado aspecto metálico,aplicando una mano de pintura a brocha.

640.10.2.2. Pintura intermedia.

Después del montaje se aplicará una capa general con una pintura a base de epoxi poliamida sin límite de repintado cumpiendo con los requisitos de la norma SSPC-Paint 22, con un espesor de película seca de 190 micras. La formulación deberá ser la adecuada para asegurar la perfecta adherencia con la capa de imprimación de epoxi poliamida.

Para evitar que la mano de acabado no cubra, tendrá un color similar al de la capa de acabado, ligeramente más oscuro.

640.10.2.3. Pintura de acabado.

Se aplicará una capa de acabado con un espesor de película seca mínimo de 60 micras de pintura a base de poliuretano alifático de alta resistencia a la intemperie y sin límite de repintado.

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, entendiendo 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:

Díez milímetros (10 mm).

Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.

Los desplomes de soporte no excederán del menor de los limites 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).

640.13 MEDICION 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 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 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 y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

"02.03.01 Kg de acero estructural S355 J2+G3 (UNE-EN 10027-1) en tubos, pernos, perfiles laminados y chapas para tablero de puente, elaborado, soldado y totalmente colocado, incluyendo parte proporcional de recortes y despuntes, curvado, medios auxiliares de montaje, apoyos provisionales, uniones en obra y pintura s/ planos color de terminación a elegir por la propiedad. Medida la unidad terminada."

"02.04.01. ml de Barandilla de acero según detalle y especificaciones de planos, incluso p.p. de anclajes, totalmente terminada y colocada, con tratamiento de granallado e imprimación epoxi y terminada en esmalte de poliuretano color a elegir por la Propiedad. Medida la unidad terminada."

"02.05.05 ml de Guardarail metálico tipo jamón formado por estructura a partir de perfiles metálicos laminados y tubo de acero de diámetro 100 mm, incluido suministro, montaje parte proporcional de placas de anclaje y cimentación de 0.8x0.8x0.6 mts de hormigón armado tipo HA-25, 20 Kg de armado por m3, uniones en obra y pintura s/ planos. Medida la unidad terminada"

640.14. CONTROL DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

640.14.1CONTROL 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 el tablero metálico se utilizará acero S275JR (A42b) en chapas y en perfiles.

El fabricante del acero deberá realizar un "Control Específico" del material que suministre emitiendo un "Certificado de Control". 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. Esta 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 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.

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 y encepados	Encofrado en caras ocultas
Pilas verticales	Encofrado fenólico de madera o metálico
Tablero hormigón	Chapa colaborante
Estribos y 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 ocasionar la 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 la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 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 y que define la forma de abono indicada para las siguientes unidades de obra:

"M2 Chapa colaborante de 1,2 mm de espesor, en estructura metálica, incluso p.p. de colocación según EHE, NCSP-07 y CTE, medios auxiliares, medida la unidad realmente ejecutada.".

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.

En el precio de encofrado de pilas también se incluye la parte proporcional de madera empleada en molduras, necesaria para la completa realización de esta unidad de obra.

En aquellas unidades donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

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 2millones 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 y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

"Ud Apoyo fijo tipo PF 2000, para carga vertical hasta 2000KN, incluso resina epoxi, troquelado y placas de fijación, totalmente colocado en estructura".

"Ud Apoyo fijo tipo PF 2500, para carga vertical hasta 2500KN, incluso resina epoxi, troquelado y placas de fijación, totalmente colocado en estructura".

"Ud Apoyo guiado tipo PG 2000, para carga vertical hasta 2000KN, incluso resina epoxi, troquelado y placas de fijación, totalmente colocado en estructura".

"Ud Apoyo guiado tipo PG 2500, para carga vertical hasta 2500KN, incluso resina epoxi, troquelado y placas de fijación, totalmente colocado en estructura".

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 y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

"Ml Junta de neopreno armado de recorrido máximo 42mm, constituida por una banda de material elastómero con refuerzos interiores de acero, incluso p.p. de suministro, colocación, materiales auxiliares, pernos de anclaje y mano de obra , totalmente terminada."

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 solicitaciones 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 seer 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.

695.2.7INFORME DE LA PRUEBA

Una vez terminada la prueba de carga se realizará un informe que constara 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 y que define la forma de abono indicada para la siguiente unidad de obra:

"Ud Prueba de carga estática en rampas y vano central de estructura metálica, incluso p.p. de redacción de protocolo, toma de datos topográficos de precisión, instrumental e informe resultante, conforme a las recomendaciones para la realización de pruebas de carga del M.F., totalmente ejecutada".

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 éste artículo.

3.5.- SEÑALIZACION, ILUMINACION Y CONTROL DE TRAFICO

A-700 MARCAS VIALES
A-701 SEÑALES DE CIRCULACION

CAPITULO IV.- TERMINACION DE LAS OBRAS.

4.1.- GASTOS QUE SON DE ABONO DEL CONTRATISTA

El Contratista queda obligado al abono de las Tasas Reglamentarias de inspección de obras, replanteo, liquidaciones, listillas de vigilancia, gastos de laboratorio, etc...

El importe de los gastos de replanteo no debe exceder del 0.8% del presupuesto de ejecución material y el de liquidación del 0.7%.

4.2.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

DIECIOCHO Meses.

4.3.- 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.

4.4.- EMPLEO DE LOS MATERIALES

El empleo de los materiales debe realizarse de acuerdo con los plazos establecidos en el Programa de Trabajo aprobado.

4.5.- RESTO DE LAS OBRAS

Las obras estarán completamente terminadas y en condiciones de ser recibidas por la Administración dentro de los plazos previstos.

4.6.- DESVIOS

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.

4.7.- RECEPCION DE LAS OBRAS

Las recepción de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los artículos correspondientes la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

4.8.- RESCISION 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, Octubre de 2.017

V°B° JEFE DE SERVICIO EL ING. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.:Alberto Bas Dutor Fdo.:Alberto Bas Dutor