

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA
PLANTA PILOTO DE PURIFICACIÓN DE SILICIO**

**ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA PLANTA PILOTO DE
PURIFICACIÓN DE SILICIO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

ÍNDICE

0.	OBJETO DEL PLIEGO.....	5
1.	ALCANCE DE SUMINISTRO.....	6
1.1.	Datos generales y descripción de los trabajos.....	6
1.2.	Unidades de obras incluidas en el alcance	6
1.3.	Documentos que definen las obras.....	7
1.4.	Suministros del propietario.....	8
2.	DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL	9
2.1.	Disposiciones vigentes.....	9
2.2.	Condiciones generales a satisfacer por el contratista.....	10
2.3.	Obligaciones del contratista	11
2.4.	Gastos de carácter general a cargo del contratista.	14
3.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	16
3.1.	Generales	16
3.2.	Acero estructural	16
3.3.	Tornillos.....	17
3.4.	Pasadores	17
3.5.	Material de aportación	17
3.6.	Chapas estriadas	18
3.7.	Rejillas de acero Galvanizado.....	18
4.	CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE DE ESTRUCTURAS	19
4.1.	Condiciones generales.....	19
4.2.	Reconocimientos, ensayos y pruebas.....	19
4.3.	Controles de recepción de los materiales y condiciones de suministro.....	19

4.4.	Proceso de ejecución	20
4.4.1.	OPERACIONES PREVIAS.....	20
4.4.2.	ELABORACIÓN O MONTAJE EN TALLER	23
4.4.3.	MONTAJE EN OBRA.....	26
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA A EJECUTAR	37
5.1.	Nueva estructuras metálica correspondiente a la instalación de Planta Piloto de Purificación del Silicio	37
5.2.	Estructura metálica correspondiente a la soportación de los cuadros eléctricos del Cuarto Técnico CCM de Planta	40
5.3.	Montaje de columnas de destilación.....	41
5.4.	Montaje del compresor G-300	41
5.5.	Estructura de rack soporte de tuberías.....	41
5.6.	Otros alcances	42
6.	CUADRO DE PRECIOS MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS	43
6.1.	Criterios de valoración y medición de unidades.....	44
6.2.	Definiciones.....	45
6.3.	Cuadro de precios unitarios (para partidas fuera del tanto alzado)/ mediciones de unidades	47
6.4.	Precios contradictorios (para alcances fuera del tanto alzado).....	54
6.5.	Precios descompuestos.....	54
6.6.	Precio a partida alzada (para alcances fuera del tanto alzado)	54
6.7.	Precios por Administración.....	55
6.8.	Revisión de precios.....	61
6.9.	Abono de las obras	62
6.10.	Plazo de garantía.....	62
6.11.	Fianza definitiva - Garantía	63
6.12.	Retenciones	63
6.13.	Liquidación a la Recepción Provisional	64
6.14.	Liquidación Definitiva	64
6.15.	Penalidades	64
7.	INSPECCIONES Y PRUEBAS	65
7.1.	En taller	65
7.2.	En obra	68

8.	DOCUMENTACIÓN	72
8.1.	Protocolos de pruebas.....	72
8.2.	Certificados oficiales.....	72
8.3.	Planos as built.....	72

0. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este pliego es definir el alcance de los trabajos relativos al suministro y ejecución de la Estructura Metálica en la Planta Piloto de Purificación del Silicio (en adelante "Planta") de la Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, ubicada dentro Parque Científico y Tecnológico de UPM, concretamente en el edificio de CENTESIL, todo ello de acuerdo a lo dispuesto en las condiciones de este pliego y a las instrucciones que dicte la dirección de la obra para resolver, de la manera más conveniente, aquellas dificultades de detalle que puedan presentarse.

Este pliego junto al pliego de cláusulas administrativas Particulares, y al resto de documentos anexos a este pliego de prescripciones técnicas, regirán el procedimiento de adjudicación por procedimiento abierto y la posterior ejecución del contrato.

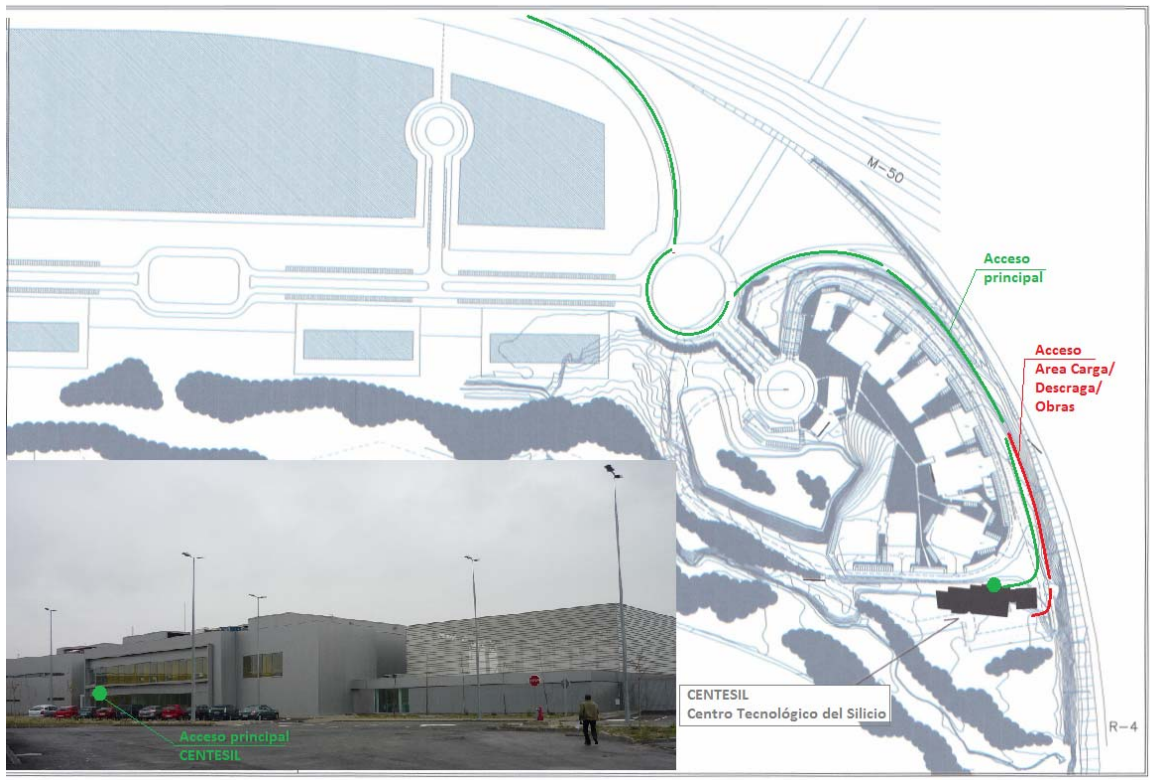


Figura 1 - Emplazamiento de CENTESIL

1. ALCANCE DE SUMINISTRO

1.1. Datos generales y descripción de los trabajos

Las obras se realizarán en el interior del edificio existente de CENTESIL, diseñado a tal efecto por IDOM para la Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, edificio que se encuentra ubicado en el Parque Tecnológico Sur de Getafe (TECNOGETAFE). La Figura 1 presenta la vista actual de la fachada Norte del edificio y el croquis de accesos a las instalaciones de CENTESIL.

La nueva estructura metálica a realizar, objeto de este pliego, estará conectada mediante uniones soldadas con la estructura metálica del edificio existente, habiendo sido el nuevo conjunto diseñado para soportar las cargas suplementarias (equipos, racks de tubería, etc.) previstas en la fase II de la construcción.

Con el fin de aportar los detalles necesarios para una definición correcta de los requisitos exigidos durante la ejecución y del alcance de las obras, en este documento se aportan, además de la descripción de las unidades de obra a incluir en el alcance, referencias a la construcción existente y del estado actual de la misma, correspondientes a las unidades de obra contempladas.

En este sentido, en el apartado 1.2. se definen las unidades de obra incluidas en el alcance del suministro objeto de este pliego, y en el documento 5171-DB-02 (anexo de este pliego), se aportan datos sobre el emplazamiento de dichas unidades de obra junto con la descripción del estado de ejecución/terminación actual de las zonas del edificio existente que albergarán la Planta, empleándose como referencia croquis y/o vistas que describen la situación actual de construcción del edificio, así como planos de construcción; IDOM, (con el prefijo 12487) correspondientes a la construcción existente adjuntos del documento 5171-DB-02.

1.2. Unidades de obras incluidas en el alcance

Las unidades de obra objeto de este pliego, estarán ubicadas en tres áreas del recinto CENTESIL denominadas en adelante: área "Marquesina", área "Reactor de Deposición" y área "Cuarto CCM". (Ver el anexo 5171-DB.02 de la memoria técnica para la ubicación de estas áreas).

A efectos de este pliego los trabajos incluidos en el alcance se definen los siguientes **grupos de unidades de obra**:

- A. **Suministro, ejecución, transporte construcción, pruebas, instalación y pintura de la estructura metálica** prevista para la sustentación de los equipos, tuberías y pasos de personas en la Planta.

Se trata de una estructura metálica de acero concebida en altura (varias elevaciones), a instalar en las áreas "Marquesina" y "Reactor de Deposición". Incluye el suministro de materiales e instalación de plataformas así como, la ejecución de escaleras, barandillas, rejillas, etc., definidas en los planos de ICONSA anexados con referencias 5171-M-80X.

En el alcance del contrato estará incluido el acabado superficial de la estructura metálica tal y como se describe en el apartado correspondiente.

Para la instalación de la estructura metálica es necesario despejar los áreas “Marquesina” y “Reactor de deposición” de los equipos de proceso de la planta que actualmente están almacenados en el interior de estas naves. Se incluirá en el alcance de los trabajos el movimiento de los mismos hasta la zona de carga y descarga que se utilizará como almacén provisional durante la ejecución, incluyendo todos los medios de movimiento y transporte necesarios. La información de los equipos a transportar aparece en las listas de equipos adjuntas. (Ver 5171-A-006/007/008/009), sombreados en amarillo.

- B. **Adecuación del área "Cuarto CCM"** Es un local situado en el oeste del área Marquesina, entre los ejes 3 y 4, (ver plano Q-800 M-808) y para la instalación de los armarios eléctricos de la planta. Los trabajos, en esta zona, incluyen la ejecución de la estructura de perfiles metálicos diseñada para soportar un falso suelo y (en las zonas correspondientes) la carga de los armarios previstos a instalarse en este cuarto técnico.
- C. **Instalación de 7 columnas** con gran altura, que presentan dificultad para su instalación ulterior a la instalación de la nueva estructura metálica. Situados en el área patio de Marquesina, estos equipos deben instalarse en una fase precisa de la ejecución de la estructura metálica, acordada con la Dirección de Obra, sobre una bancada de hormigón dispuesta a tal efecto.
- D. **Instalación de un compresor** de 18 Tm de peso en el interior de la nave del “Reactor de Deposición”, que por su situación es necesario instalar antes de ejecutar la estructura, pues de otra forma la operación resultaría muy complicada.
- E. **Estructura del rack de tuberías a la zona de servicios.** Suministro y montaje de una estructura para el paso de tuberías desde el interior de la zona Marquesina al área de las Torres de refrigeración, Grupo de frío y depósitos enterrados.

1.3. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras objeto de son:

- El pliego de prescripciones técnicas en si mismo y sus anexos
- Los planos de conjunto y detalles de proyecto.
- El pliego de cláusulas administrativas Particulares
- La memoria
- Las mediciones
- El presupuesto
- Las especificaciones generales de ICONSA. (Anexas a este pliego)

A estos documentos hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.
- Las órdenes escritas emanadas de las Dirección Facultativa.
- Lo mencionado en el pliego y omitido en los planos o viceversa, que habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones prevalecerá lo indicado en los planos.
- Las omisiones en Planos y pliegos de condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo lo expuesto en ellos o que por su uso y costumbre deban ser realizados por él. Las descripciones erróneas no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles sino, que por el contrario, deberían ser ejecutados como si hubieran sido completamente especificados en los planos y pliegos de condiciones. Dicho incremento no supondrá modificación alguna del presupuesto ofertado por el contratista.

1.4. Suministros del propietario

LA PROPIEDAD, sin costo alguno para el contratista suministrará a éste, los siguientes servicios:

Terreno

Superficie para instalaciones provisionales. El montaje de las instalaciones provisionales correrá a cargo del contratista, así como su desmontaje una vez finalizada la obra.

Energía eléctrica

Un punto de toma de energía eléctrica a 380/220V. 50Hz. Necesarios y con la potencia en KVA determinada en la adjudicación.

Agua industrial

Un punto de toma de agua bruta con el caudal determinado en la adjudicación.

Permisos Oficiales

Todos los permisos oficiales, si fueran necesarios, serán obtenidos por LA PROPIEDAD.

2. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL

2.1. Disposiciones vigentes

Además de lo especificado en el presente pliego serán de aplicación en las obras las siguientes disposiciones o normas y reglamentos en lo que resulte aplicable en sus últimas ediciones:

a) Con carácter general

- La ley de contratos del Sector público.
- Las normas UNE de cumplimiento obligatorio referidas a soldadura, productos del acero y proyectos de estructuras de acero, que se refieren en el presente pliego.
- Las normas ASTM referidas en el presente pliego.
- El código AWS de la American Welding Society
- El código técnico de la edificación CTE y específicamente lo recogido en el CTE-DB-SE-A de Seguridad Estructural del acero
- La instrucción Española de Acero Estructural EAE

b) Con carácter particular

En lo no previsto expresamente en este pliego serán de aplicación las disposiciones contenidas en el Pliego de cláusulas administrativas Particulares que sirvan de bases a la contratación de las obras comprendidas en el proyecto o en las instalaciones auxiliares siendo de especial interés las siguientes disposiciones:

- Las ordenanzas municipales del municipio correspondiente.
- La Ley de contratos de trabajo y disposiciones vigentes que regulan las relaciones patrono obrero así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- La ley de prevención de Riesgos laborales 31/95 de 8 Noviembre, Ley 50/1998 de 30 diciembre, que introduce modificaciones a la anterior.
- Ley de Contratos del sector público 30/2007 del 30 de octubre.
- Resto de legislación vigente en materia de Seguridad y Salud.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte del contratista como por la de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

2.2. Condiciones generales a satisfacer por el contratista

El contratista se hará responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de la estructura metálica.

A tal efecto deberán observarse las siguientes puntualizaciones:

- Quedará a cargo del contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas, de agua, gas, electricidad, teléfono, red de saneamientos, etc., así como del mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las edificaciones contiguas a la obra.
- Así mismo, irá a cargo del Contratista la reparación de averías o desperfectos que se hubieran producido por efecto de la ejecución de la estructura metálica.
- Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se dará aviso a la dirección facultativa, a fin de que esta decida la mejor solución.
- Deberán efectuarse las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, aún en el caso de no haber sido expresamente instruidas a tal efecto por la Dirección facultativa.
- El contratista se asegurará de que el almacenaje del material sobre elementos ya construidos no modifica las hipótesis de carga que se han tenido en cuenta en el cálculo de la estructura. Cualquier duda al respecto, especialmente por desconocimiento de estas hipótesis se consultará con la dirección facultativa, para que determine la viabilidad de la solución
- El contratista estará obligado a disponer de todos los medios que la Dirección facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación de las aguas que pudiesen aparecer, tanto las debidas a movimientos del nivel freático como por la acumulación del agua de la lluvia así como la instalación de los puntos de luz y conexión a la red eléctrica general y de la red de saneamiento, según corresponda.

En ningún caso el contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de elementos, características de las uniones, geometría, procedimiento constructivo, o tipo cualquiera de los elementos que constituyen la estructura metálica, sin el visto bueno de la dirección facultativa.

Podrá no obstante expresar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que estime oportuno, de forma que la dirección facultativa, si lo considera adecuado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.

2.3. Obligaciones del contratista

Salvo indicación en contra de los documentos del contrato, el contratista viene obligado especialmente a:

- El contratista está obligado a realizar una correcta interpretación de los documentos del proyecto que le sean suministrados. En caso de duda consultará con la Ingeniería o la Propiedad, sin que ello exima al contratista de su responsabilidad; las cotas numéricas de los planos prevalecerán sobre las deducidas por apreciación gráfica de las mismas.
- El acopio de los materiales necesarios para conformar la estructura.
- La ejecución en taller de la estructura o las partes de la misma que se puedan ejecutar en taller.
- La expedición, transporte y montaje de la misma.
- Dar a la estructura el acabado superficial correspondiente, de acuerdo a lo requerido en el presente pliego.
- La ejecución de las pruebas que aseguren la calidad de la estructura.
- A la prestación y erección de todos los andamios, elementos de elevación y medios auxiliares, que fuesen necesarios, tanto para el montaje, como para otras operaciones de las descritas en el pliego o para la realización de las pruebas e inspecciones.
- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba en carga de la estructura.
- A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto y 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.

Además el contratista cumplirá lo exigido a continuación referido a las siguientes disciplinas:

Confrontación de planos y medidas

El contratista confrontará los diferentes planos y comprobará las cotas antes de comenzar la prefabricación y, de no hacerlo será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar.

Plan de ejecución

El contratista está obligado a presentar con su oferta un Plan de ejecución.

Dicho plan incluirá un programa de Trabajos, con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución.

Una vez adjudicado el contrato el Contratista proporcionará el Plan de ejecución definitiva propuesto, en 15 días hábiles desde la firma del contrato.

El contratista designará en el Plan propuesto, la persona o personas que le representen a pie de obra, con los títulos de técnicos de grado superior, nombres y atribuciones respectivas. Dichos técnicos estarán capacitados para tratar y resolver con la dirección de obra en cualquier momento, las cuestiones que surjan referentes a la construcción y programación de las obras.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que se compruebe que es necesario para el desarrollo de la obra en los plazos previstos.

Conservación del paisaje

El contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en las que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, vallas, petriles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso deberán ser previamente autorizados por escrito por la dirección de obra.

Responsabilidades a terceros

El contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la fase de ejecución de las obras para proteger al público y facilitar el tráfico.

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones, o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, adecuadamente a costa del contratista

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a costa del contratista, restableciendo sus condiciones primitivas, o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier forma aceptable.

Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos o retirados.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

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

Subcontratos

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada salvo aquellas para las que exista consentimiento previo de la Dirección de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como sobre la organización que ha de realizarse. La aceptación del subcontrato no releva al contratista de su responsabilidad contractual.

Facilidades para la inspección

El contratista proporcionará a la Dirección de obra y a sus delegados o subalternos toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

Seguros

El contratista dispondrá de un seguro que ampare:

- Daños físicos que puedan sufrir las obras durante su construcción.
- Responsabilidad civil para cubrir daños a terceros en el lugar de las obras y durante la ejecución de las mismas, por un importe mínimo de 600.000 €.

Seguridad

Serán de obligado cumplimiento todas las normas recogidas en las disposiciones oficiales vigentes y las de LA PROPIEDAD.

Dentro de estas normas insistimos en las siguientes:

- a) Utilización de todos los medios de protección personal tales como cascos, cinturones de seguridad, gafas, botas de seguridad, trajes de agua, etc., de acuerdo con la naturaleza del trabajo a realizar.

El suministro de estos medios de protección será por cuenta del CONTRATISTA.

- b) Tanto las herramientas como los elementos auxiliares e instalaciones, se encontrarán en perfectas condiciones de funcionamiento, serán de calidad reconocida y estarán dotadas de todas aquellas protecciones que permitan su uso en absolutas condiciones de seguridad.
- c) El CONTRATISTA deberá poner fuera de servicio inmediatamente y retirar de las obras, replazándolos por otros en buenas condiciones, aquéllas instalaciones o elementos del apartado anterior que se encuentren en mal estado, o que rechace la inspección de LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, sin que de ello se desprenda compensación alguna.
- d) Utilización y puesta a punto, por cuenta del contratista, de todos los medios de protección colectiva, tales como:
- Andamios reglamentarios.
 - Mantenimiento del orden y limpieza de todos los trabajos.
- e) En el caso de que el CONTRATISTA no mantuviera en orden y con limpieza sus áreas de trabajo, la dirección de construcción asumirá estas tareas, pasándoles el correspondiente Contra cargo.

- f) El CONTRATISTA elaborará, redactará y visará un plan de seguridad en el que se recojan tanto las Normas y Reglamentos Oficiales en vigor sobre seguridad e higiene, así como los propios de LA DIRECCIÓN FACULTATIVA / LA PROPIEDAD. Dicho plan de seguridad será sometido a la aprobación de LA DIRECCIÓN FACULTATIVA / LA PROPIEDAD o del coordinador de seguridad general de la obra.

Pliego para seguridad y salud.

Las condiciones particulares que deberán cumplirse para la ejecución del presente proyecto en materia de Seguridad y Salud, se especifican en el estudio de Seguridad y Salud anexo a este pliego, y adicionalmente lo expresado en el plan de seguridad propio del contratista, una vez aprobado por el coordinador general de seguridad de la planta.

Leyes sociales y protección de la industria nacional

El contratista se compromete al cumplimiento de cuanto hasta la fecha se haya legislado respecto a la protección de la Industria Nacional y leyes de protección social, debiendo seguir las normas en vigor para la admisión de obreros, aplicar los jornales mínimos establecidos y cumplimentar lo legislado sobre accidentes de trabajo, retiro obrero, subsidio familiar, etc., y a cumplir cuanto se legisle en lo sucesivo mientras dure la ejecución de la obra.

Coordinación

El Contratista es el responsable de toda la coordinación necesaria para la correcta ejecución de la obra.

El Contratista acudirá a las reuniones de Coordinación que el Comprador proponga, en las oficinas de éste en Madrid. Los datos a manejar en estas reuniones, y el personal que debe asistir a ellas deberán ser acordados entre el vendedor y el comprador, dependiendo de los requerimientos del comprador.

Jornada Laboral

La jornada laboral, será la dictada para el ramo de la construcción por la Delegación de Trabajo de Madrid, adaptando dicho horario al fijado por la Dirección de LA PROPIEDAD.

Normas de acceso a la propia obra

El contratista se obliga a respetar y cumplir la normativa fijada por LA PROPIEDAD en cuanto al acceso de su personal y de subcontratistas al complejo y a la propia obra.

2.4. Gastos de carácter general a cargo del contratista.

Serán de cuenta del contratista:

- Los gastos de los medios auxiliares y de construcción, montaje y retiradas de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de productos.

- Los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra.
- El montaje conservación y retiradas de instalaciones provisionales para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- La retirada de los materiales rechazados.
- La corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que procedan de deficiencias de materiales o de una mala construcción.
- En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán asimismo por cuenta del contratista los gastos ocasionados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares utilizados o no en la ejecución de las obras.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

3.1. Generales

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares o fabricantes elegidos por el contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

El contratista propondrá a la Dirección facultativa, las fábricas, marcas de prefabricados, talleres, y en general la procedencia de todos los materiales que se utilicen, para su aceptación si procede, suponiendo que la aceptación en principio de un material, no será obstáculo, para poder ser rechazado en el futuro, si cambiaran sus características primitivas. En ningún caso se procederá a la provisión y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Los materiales no especificados en el presente pliego y que deban ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el contratista, para recabar la aprobación, cuanta información se estime necesaria. Si la información no se considera suficiente se podrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

Los materiales e instalaciones suministrados, colocados, y/o ejecutados por un contratista distinto del adjudicatario serán responsabilidad del contratista, siendo este el encargado de responder sobre la calidad de los mismos ante la dirección Facultativa.

En el ámbito del presente pliego solo podrán utilizarse productos de construcción legalmente comercializados en países de la Unión Europea o bien que sean parte en el Acuerdo sobre espacio económico europeo.

Los productos utilizados deberán estar en posesión del marcado CE, expedido por un organismo notificado.

3.2. Acero estructural

En la ejecución de la estructura se emplearán perfiles y chapas obtenidos mediante laminación en caliente.

El acero laminado para la ejecución de estructura será del tipo laminado en caliente S275JR debiendo cumplir exactamente las prescripciones indicadas en las EAE y las normas UNE.

Los productos laminados para estructura deberán tener una superficie lisa de laminación. Salvo exigencia expresa de este pliego todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas que se suministrarán en estado normalizado o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación

Las propiedades mecánicas exigidas serán las recogidas en la norma UNE 10025

Los aceros laminados para estructura metálica se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

3.3. Tornillos

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil adecuado, que se emplean como piezas de unión para ejercer un esfuerzo de compresión. Se entenderá por tornillo el conjunto de tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

Se seguirá lo indicado en los planos de proyecto, en cuanto a las calidades requeridas aunque se puede decir que:

Los tornillos y tuercas que no sean de alta resistencia deben ser según la especificación A4t, ó ASTM A307 de grado B en el caso de tornillos y según especificación ASTM-563 Grado A las tuercas hexagonales pesadas, o de grado 4.5 o 5.6 según la norma EN20898; estos deben usarse en estructuras de pasarelas, vigas, viguetas, zancas, barandillas y otras uniones de menor importancia.

Los tornillos de alta resistencia, tuercas y arandelas deben ser según la especificación A 10t para los tornillos y A8t para las tuercas, ó ASTM325 de tipo 1 para los tornillos y la especificación ASTM563 de Grado DH para las tuercas, y según ASTM F346 para las arandelas o de grados 8.8 o 10.9 de acuerdo a la norma EN20898. El diámetro mínimo para los tornillos de las uniones de acero estructural debe ser de 20mm.

Como tipos especiales se podrán utilizar tornillos de cabeza avellanada, los tornillos calibrados y los tornillos de inyección, siendo fabricados con materiales que cumplan lo establecido anteriormente.

3.4. Pasadores

Son articulaciones a las que se requiere libertad de giro y están formadas por un pasador que atraviesa chapas agujereadas dispuestas en los elementos a unir.

Las chapas de la unión se dispondrán de forma que se eviten excentricidades y se produzcan las mínimas distorsiones en las líneas de fuerza. Sus características geométricas deben cumplir con las limitaciones establecidas en CTE-DB-SE-A.

3.5. Material de aportación

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldadura, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldadura; además deberá tener las características mecánicas en términos de límite elástico, resistencia a la tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a los del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 o ASME son aceptables.

El uso de los electrodos atenderá a lo especificado por el fabricante.

3.6. Chapas estriadas

El acero para chapas estriadas debe ser según la especificación ASTM A 36 o según la norma europea EN-10025; el espesor mínimo debe ser 6mm+2mm estrías. Las chapas estriadas deben estar atornilladas cuando no se especifique lo contrario.

3.7. Rejillas de acero Galvanizado

Las rejillas de acero galvanizado deben cumplir con el estándar de la especificación ASTM A 36 o la norma europea EN 10025. Serán de 30x30x30x3 galvanizadas, de dentado antideslizante y provistas de malla electrosoldada de seguridad de acero estriado galvanizado en la superficie inferior de cada panel que limite el tamaño de la abertura máxima de los intersticios a 8mmx8mm. Las pletinas separadoras deben estar soldadas al extremo superior de las pletinas portantes.

Las rejillas deben ser de acero galvanizado en caliente según el estándar de especificación ASTM A-123 o equivalente Europeo.

4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE DE ESTRUCTURAS

4.1. Condiciones generales

Las actividades de montaje de la estructura metálica será ejecutada de acuerdo a los documentos del proyecto, las condiciones recogidas en el presente pliego y/ o las órdenes de la Dirección de Obra.

Antes del inicio de la fase de montaje, se procederá a revisar, al igual que en otros sistemas constructivos los documentos del proyecto consistentes en:

- Documentación Técnica: Planos Generales, planos de detalles, cortes, secciones, vistas, etc.
- Pliegos
- Mediciones
- Presupuesto
- Planning de ejecución

4.2. Reconocimientos, ensayos y pruebas

Todos los materiales serán de marcas de calidad y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas tendrán que determinarlos la dirección de obra, quien podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

La empresa que realice el suministro y montaje de la estructura, deberá presentar, para su examen y aprobación por la dirección facultativa, modelos de los diferentes elementos y accesorios a utilizar en la construcción que deberán ajustarse a las especificaciones del proyecto y a las calidades exigidas.

4.3. Controles de recepción de los materiales y condiciones de suministro

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que estos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente pliego de condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

La recepción en todo caso tiene carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en obra y no se excluye al contratista de sus responsabilidades en cuanto a la calidad de los mismos que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en las que hayan sido utilizados.

Los materiales no especificados en el pliego y que deben ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el contratista, para recabar la aprobación de la dirección de obra, cuantos catálogos, muestras, informes, y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Se podrán rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para la finalidad a la que deban ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado.

Con los certificados de garantía del fabricante podrán prescindirse en general de los ensayos de recepción.

4.4. Proceso de ejecución

En la ejecución de la estructura se distinguen dos etapas:

1. Elaboración o montaje en taller y
2. Montaje en obra,

no siendo obligatorio, aunque sí recomendable, que las dos etapas mencionadas se realicen por la misma empresa Contratista.

4.4.1. OPERACIONES PREVIAS

1. Preparación de los materiales

En todos los perfiles u chapas que se utilicen en la construcción de las estructuras, se eliminarán las rebabas de laminación y se suprimirán las marcas de laminación en todas las zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y enderezamiento de las chapas y perfiles se ejecutará con prensa o máquina de rodillos, preferentemente en frío pero a temperatura superior a 0°C.

Las deformaciones locales y permanentes no excederán, como norma general, en ningún punto del 2.5% de la dimensión inicial. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegado 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 de tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación, u otras necesarias, hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a 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.

Se prohíbe el uso directo del soplete en las operaciones de conformado y enderezado.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material ni introducir tensiones residuales durante las fases de calentamiento y enfriamiento. El calentamiento se efectuará a ser posible en horno; el enfriamiento, al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible eliminar completamente mediante las precauciones adoptadas “a priori” las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldadura, y estas resultasen inadmisibles para el servicio, o el buen aspecto de las estructuras, se permitirá corregirlas en frío con prensa o máquina de rodillos, siempre que en esta operación no se excedan los límites de deformación anteriormente especificados 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 material base.

Para comprobar las dimensiones geométricas de las diversas partes de la estructura y asegurar las uniones de los tramos, el contratista deberá realizar los montajes en blanco que sean necesarios.

2. Conformado del material

El acero se doblará prensará o forjará hasta que adquiera la forma requerida, utilizando para ello los procesos de conformado (en caliente o en frío) y siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificadas; siendo los radios de acuerdo mínimos, para el conformado en frío los especificados en el apartado 10.2.2 de CTE-DB-SE-A.

Para el conformado en caliente se seguirán las indicaciones del productor siderúrgico.

Se permite el conformado en frío pero no la utilización de martillazos.

3. Trazados

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos perfiles y chapas presentan la forma exacta y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará, respetándose las cotas de los planos descriptivos y las tolerancias máximas permitidas, y de acuerdo con los métodos de fabricación previamente aprobados.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores.

4. Corte

Se realizará por medio de herramientas adecuadas como sierra, cizalla, oxicorte automático y solamente si este no es posible, oxicorte manual. Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades y se hayan eliminado los restos de escoria.

Tras el corte se eliminarán con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Se observarán además las siguientes prescripciones:

- El corte con cizalla solo se permitirá hasta un espesor de 15mm.
- En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o con oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones, se mecanizarán con piedra esmeril, buril o fresa, con el fin de eliminar toda la capa de metal alterada por el corte. La mecanización se llevará por lo menos, hasta una distancia de 30mm al extremo de la soldadura.
- Se eliminarán todas las desigualdades o irregularidades de bordes producidos por el corte, en la totalidad de las piezas a soldar.
- El corte a realizar para la obtención de chapas y rigidizadores, se ejecutará con máquinas automáticas de oxicorte.
- La preparación de biseles para uniones soldadas se podrá realizar por medio de oxicorte, sierra mecánica o amoladora radial. Los bordes a soldar deberán quedar exentos tanto del material afectado por el oxicorte como de rebabas. Todos los biseles, una vez preparados,

deberán ser protegidos del medio ambiente por medio de cinta adhesiva, para evitar su oxidación.

-Todas las entallas producidas tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a 5mm se esmerilarán para su eliminación.

-El corte de perfiles cuyas partes han de ser unidas de nuevo entre sí por medio de soldadura, se ejecutará a 45° en el sentido del alma y a 30° en el sentido de las alas, con objeto de que en cada sección solo exista un punto crítico.

5. Marcado de piezas

Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y el enderezado se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes en un recuadro.

Se prohíbe el marcado por punzonado, granete, troquelado o cualquier otro sistema que produzca hendiduras en el material por pequeñas que sean.

6. Perforación.

Los agujeros ser realizarán por taladro u otro proceso que proporcione acabado equivalente. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se admite punzonado en materiales de hasta 25mm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Queda 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 entre si. Después de taladradas las piezas y antes del ensamblaje, se separarán para eliminar las rebabas, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladro o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal.

Ángulos entrantes y entallas

Tendrán un acabado redondeado con una radio mínimo de 5mm. Cuando este acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16mm de espesor, los materiales deformados se eliminarán mediante amolado.

Superficies para apoyo de contacto

Las superficies estarán acabadas formando ángulos rectos cumpliendo con las tolerancias geométricas especificadas en el documento CTE-DB-SE-A. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0.5 mm.

Se tendrá en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado mostrados en la figura 10.1 del documento CTE-DB-SE-A.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos de apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1mm ni menor a 0.5mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

7. Homologación de los procedimientos de soldadura.

Antes de iniciarse la fabricación en taller o en obra, el contratista realizará cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para la cualificación de los distintos métodos de soldadura, manual con electrodos revestidos, automático por arco sumergido y bajo atmósfera protectora, a tope y en ángulo, etc., hasta determinar las características de soldadura, tensión, intensidad, velocidad de aportación, longitud de arco etc...

Con cada grupo de características obtenidas, para cada uno de los métodos de soldadura, se confeccionará una ficha de taller.

El contratista, antes de iniciar la fabricación, presentará a la Dirección de construcción todos los procedimientos de soldadura a utilizar, para su aprobación.

4.4.2. ELABORACIÓN O MONTAJE EN TALLER

La elaboración de la estructura metálica en taller, requiere que éstos estén equipados con las instalaciones adecuadas y con personal con la idoneidad necesaria, apropiados para la envergadura de la obra que se edificará, de tal forma que se garantice la ejecución de la misma sin problemas, ya sea en lo referido a plazos de ejecución, organización, aspectos técnicos y económicos. Los talleres deberán demostrar su capacidad técnica, de acuerdo a cualificación, certificación, experiencia en obras similares, procedimientos homologados etc., y si capacidad física de acuerdo a la superficie cubierta, instalaciones montadas, parque de almacenamiento, maquinaria y medios de elevación.

La estructura será provisional y cuidadosamente montada en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento en el que su uso quede avalado por la experiencia, teniendo además la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase. No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva soldada, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y de taller.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando la autoestabilidad de la estructura quede garantizada.

Montaje en blanco en el taller

La estructura metálica, será provisional y cuidadosamente montada en blanco en 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 se 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 necesarios los medios habituales, 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.
- Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, 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 todos los elementos que han de montarse en obra. Para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que se pueda realizar el montaje.

El proceso de montaje será previsto en los planos y en el presente pliego o en su defecto será fijado por la dirección de obra ajustándose al programa de trabajo de la obra o plan de montaje. El contratista no podrá por sí solo introducir ninguna modificación en el plan de montaje sin aprobación de la dirección facultativa.

Antes del montaje en blanco en 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 pudieran tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, bien en taller o en obra se recubrirán con una capa de minio de hierro. Se cuidará de no pintar ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados más allá de las tolerancias especificadas

Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que estén interconectados en interfaces de conexión múltiples debe comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de componentes.

Se evitará:

- a) La proyección de chispas erráticas del arco y si se produce, deberá sanearse la superficie del acero e inspeccionarse.
- b) La proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente.

Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldadura.

Se controlará la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldadura mediante aplicación local de calor.

Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento.

En el momento del montaje en taller las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante. Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir.

Si las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado en no dañar la superficie rugosa.

Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, debiéndose especificar en el pliego de condiciones si se va a utilizar un tratamiento de protección interno o si se va a sellar por soldadura, en cuyo caso también se especificará el sellado de las zonas cerradas que se atraviesen con elementos de fijación mecánicos.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

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 aquella, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará atención al ensamble de las distintas piezas con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de las 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 con la definitiva.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica de 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 suficiente para garantizar la disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, según lo indicado en el plano. Se adoptarán las medidas necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyar. Se mantendrá el apoyo provisional hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que con la temperatura ambiente y actuando las cargas permanentes más la mitad de las cargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente los paralelismos 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 los que sea forzoso que queden ocultos algunos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Todo elemento de la estructura recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado para su montaje. La capa de imprimación se aplicará con autorización de la dirección de obras, después de que este o la persona designada haya hecho la inspección de las superficies y de las uniones de la estructura realizada en taller.

Recepción de elementos estructurales

Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra

Transporte a obra

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra estudiando cuidadosamente los planos en taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

4.4.3. MONTAJE EN OBRA

Prescripciones generales

El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general, referentes a la puesta en obra de la estructura metálica.

El contratista someterá a la aprobación de la propiedad o su representante la modalidad de transporte elegido, sobre todo en lo referente a piezas o conjuntos en que sea necesario guardar alguna precaución especial.

La descarga se realizará en el lugar que defina la Supervisión de obra, corriendo a cargo del contratista todos los movimientos del material.

Si por conveniencia del contratista y a petición suya, la supervisión de obra autorizara la descarga fuera de los límites destinados para ello, el Contratista vendrá obligado a realizar a su cargo, previa petición de la supervisión de obra, todos los movimientos de materiales que le fueran ordenados para evitar interferencias.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán de modo que no se provoquen solicitudes excesivas en ningún elemento de la estructura y no se dañen ni las piezas ni su pintura. Se cuidarán especialmente protegiéndolas si fuese necesario, las pares sobre las que han de fijarse las cadenas, cables, o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

No podrá solicitarse a carga ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa no haya dado su visto bueno respecto a la colocación de rigidizadores, elementos secundarios de unión, acartelamientos, conectores, etc.

La ejecución de cada elemento se realizará de acuerdo con el plan previamente acordado conjuntamente por el Contratista y la Dirección Facultativa.

Si en un determinado elemento o elementos se trabajase conjuntamente con masas de hormigón armado (sección mixta), deberá consultarse el Capítulo de Obra del Hormigón Armado y el relativo a la Puesta en Obra de la Estructura Mixta, por el otro.

Los perfiles, chapas y planos anchos constitutivos de la estructura se colocarán limpios y exentos de óxido no adherente, grasa, cualquier otra sustancia perjudicial, a no ser que la Dirección Facultativa o los planos establezcan lo contrario. Los tornillos y pernos, así como las arandelas y tuercas correspondientes, se colocarán también en las mismas condiciones.

La estructura se almacenará de modo que se evite todo posible contacto prolongado con, o almacenamiento sobre ella de, agua, barro, grasa o cualquier tipo de suciedad o materias extrañas que puedan dañar el acero o dificultar la aplicación de la pintura.

Se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes en un mismo elemento estructural, así como aceros que provengan del reciclaje, a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga por escrito.

Los perfiles y elementos de la estructura en general, se ajustarán a los documentos de proyecto, especialmente en la longitud, posición relativa y longitudes de los cordones de soldadura.

El doblamiento de los espárragos de anclaje se hará siempre por medios mecánicos, en frío y a velocidad moderada. Está prohibido el enderezamiento de codos. Los radios de doblamiento de los mismos se dimensionarán de acuerdo con los criterios que establece la Norma EHE.

En todas las manipulaciones de carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se tendrá el máximo cuidado de no dañar los elementos estructurales, especialmente en las zonas de sujeción para la elevación.

El almacenamiento se efectuará de forma sistemática y ordenada, para facilitar al máximo el montaje.

Previamente al montaje, se procederá a la corrección de cualquier defecto que pudiera haberse producido en las tareas de manipulación mencionadas en el subapartado precedente. En el caso de que un defecto no pudiese corregirse o existiese algún tipo de duda respecto al correcto comportamiento resistente posterior de la pieza afectada, ésta será rechazada, marcándola al efecto para dejar constancia.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que se haya podido provocar en las operaciones de transporte. Cuando el defecto no pueda ser corregido, o se presuma que después de corregido pueda afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada.

Los armados a realizar por soldadura, se realizarán a nivel del suelo. Si por circunstancias especiales el Contratista deseara realizarlos de otro modo, lo justificará debidamente y solicitará aprobación a la supervisión de obra.

Antes de comenzar el montaje, el contratista comprobará la situación y elevación de todos los pernos de anclaje, se cerciorará de que las cimentaciones están situadas a la cota correcta y niveladas de modo que estén en condiciones de recibir las placas de asiento, y pondrá en conocimiento de la supervisión de obra toda discrepancia que encontrase.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante cualquier medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizada, con los medios que se utilicen la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento en que se halle en la situación de trabajo prevista en el proyecto.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares, únicamente podrán retirarse cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

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 a sus diversas partes.

Si los agujeros de dos piezas a unir no coincidieran, se escariarán y se colocará un tornillo del siguiente mayor diámetro nominal. No se permitirá el quemado de agujeros existentes o nuevos.

Los asientos de cabezas y tuercas de los tornillos, deberán estar perfectamente planos u limpios.

No se comenzará el atornillado definitivo o el soldeo definitivo 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.

Cuando, a juicio de la Supervisión de obra haya suficiente parte de la estructura en condiciones de ser fijada de manera definitiva, el contratista revisará su trabajo y se procederá al relleno de mortero bajo placas tras la aprobación previa de la Supervisión de obra.

Esta operación podrá ser responsabilidad de terceras personas, pero el Contratista mantendrá el soporte provisional de la estructura hasta que el mortero haya alcanzado la resistencia prevista.

Las uniones de vigas en las entregas, se harán achaflanando las alas de la viga a recibir. Las cartelas, rigidizadores, etc., se achaflanarán para salvar el cordón de soldadura o el redondeo de los perfiles.

En las cubiertas, cierres laterales y frontales de las estructuras, no se comenzará a colocar los elementos de cerramiento hasta no asegurarse de que todas las vigas están correctamente montadas. Para comprobar las dimensiones geométricas de las diversas partes de la estructura en conjunto y asegurar las uniones de los tramos, el contratista deberá realizar cuantos montajes en blanco sean necesarios, entendiéndose que cualquier error que se cometiese será de su entera responsabilidad.

Para la pintura y protección, se seguirá lo indicado en los planos de proyecto.

Condiciones del emplazamiento

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos del Plan de seguridad que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Zonas de aparcamientos para vehículos, maquinaria en general y acopios
- Acceso y circulación en el interior de la obra
- Instalación de grúas fijas (si aplica)
- Preparación del terreno de emplazamiento si ha lugar
- Comprobación de servicios afectados incluyendo conductos subterráneos, cables, o cualquier otro condicionante físico
- Comprobación de que las piezas de mayores dimensiones y peso pueden ser suministradas a pie de obra
- Zonas contiguas afectadas por el montaje
- Condiciones climáticas y ambientales
- Comprobación de las condiciones del terreno que permitan prever o corregir eventuales movimientos, tales como asentamientos de bases de pilares o giro de paramentos de muros durante la ejecución de la obra.

Las actividades previas o posteriores al montaje deben disponer asimismo de un Plan de Seguridad compatible, sea cual sea su naturaleza. La coordinación entre las diferentes actividades deberá tener en cuenta especialmente:

- La disponibilidad de servicios comunes
- El valor de las cargas de construcción en las distintas fases de la obra incluyendo la zona de posibles acopios
- Fases de hormigonados en forjados

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en el taller, se procederá a realizar el replanteo y la nivelación de las cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente. Esta fase de control se reduce a verificar el cumplimiento del programa de montaje asegurando que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad y controlar todas las uniones realizadas en obra, visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en soldaduras si se especifica.

Soportes

- Replanteo y colocación

Todas las cimentaciones, tanto zapatas como losas o macizos de apoyo deben haber sido inspeccionadas previamente, incluyendo los pernos de anclaje embebidos en ellas, para garantizar que su posición y alineaciones están de acuerdo a los planos.

Debe cuidarse que la posición a lo largo del montaje de los soportes no sufra modificaciones que excedan las tolerancias. Tanto los propios pernos de anclaje como los calzos o cuñas de nivelación de placas base han de ser capaces para soportar la estructura montada, previamente al retacado con mortero de nivelación. En el caso de que los elementos provisionales queden embebidos debe asegurarse que disponen de una durabilidad igual a la de la estructura y que quedan con un recubrimiento mínimo de 25mm.

▪ Hormigonado

El hormigonado del espacio entre la placa base y el cimiento debe efectuarse con mortero de cemento o con morteros especiales sin retracción. Es recomendable que el espesor mínimo sea de 25mm y asimismo que permita el relleno fácilmente y pueda ofrecer espacio suficiente para colocar y manipular las cuñas o tuercas inferiores de nivelación.

El relleno de mortero debe realizarse lo antes posible una vez que los pilares y vigas inmediatas superiores estén correctamente aplomados y alineados.

Previamente se habrá eliminado cualquier resto de grasa, hielo o suciedad. En las placas base cuya dimensión mínima supere los 400mm es recomendable disponer de orificios de venteo de 50mm para facilitar la penetración del producto.

Alineaciones

Cada parte de la estructura debe quedar alineada, nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada, la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después. Si dichas uniones son definitivas deberá asegurarse que su ejecución no compromete el ajuste de nivelación y aplomado de elementos posteriores.

En la alineación y ajuste de la estructura pueden emplearse tuercas de nivelación cuñas y forros. Cuando exista el riesgo de desplazamiento, las cuñas podrán soldarse. El material de las mismas será de acero y el espesor mínimo 4mm cuando se empleen en el exterior.

Cuando no se posible corregir los errores de montaje o ajuste mediante cuñas en forma de calzas o forros se deberán modificar adecuadamente la fabricación de las piezas consignando los cambios introducidos en los planos de montaje.

Debe presentarse especial atención en no forzar el ajuste si ello implica introducir esfuerzos en las barras no considerados en el cálculo de la estructura. Para facilitar el montaje debe considerarse la posibilidad de disponer agujeros sobredimensionados o rasgados.

Uniones y empalmes

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y en el presente pliego o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por la dirección de obra.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto el contratista estudiará, de acuerdo con la dirección de obra, la conveniente resolución de problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pueda 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 sean estructuras sometidas a cargas dinámicas.

El contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura producidas por otros elementos estructurales que se hubiesen podido evitar.

Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva lo manifestará por escrito a la Dirección facultativa, exponiendo concretamente cuales son las tareas irrealizable o difícilmente ejecutables.

▪ Soldadura

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores cualificados por cualquiera de las entidades oficialmente reconocidas. La propiedad y/o la Dirección facultativa estarán facultadas para pedir en todo momento, las pruebas de cualificación convenientes de acuerdo con la norma UNE o ASME IX.

En la ejecución de la soldadura se seguirán las prescripciones dadas en la norma; salvo que en los planos se indique otra cosa, todas serán de penetración total.

Se asignará una letra o número a cada soldador, que deberá marcar todas y cada una de las soldaduras que realice.

Cuando la temperatura del ambiente esté por debajo de los 5°C se efectuará un precalentamiento con medios adecuados hasta notar que la chapa base está tibia al tacto.

Las superficies que han de ser soldadas estarán libres de cascarilla, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, con excepción de aquella cascarilla de laminación que resista un vigoroso cepillado metálico. Las superficies de juntas estarán libres de desgarros y abolladuras.

No se permite soldar en una zona que haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor del 2.5%, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Las soldaduras en las uniones a fuerza podrán ser:

- Soldadura a tope, tanto recta como en T
- Soldadura en ángulo
- Soldadura de ranura

Siempre que sea factible se pondrá la pieza en posición para soldadura plana. Al montar y unir partes de una estructura o de piezas compuestas, el procedimiento y la secuencia de soldadura serán tales que se eviten distorsiones y se reduzcan al mínimo las tensiones residuales. Cuando sea imposible evitar altas tensiones residuales como por ejemplo, en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se hará tal soldadura de cierre en elementos de compresión y se aplicarán los procedimientos oportunos para atenuación de las mismas, tales como precalentamiento, recocido, shot peenings, etc.

Todas las partes que han de soldarse en ángulo (fillet Weld) habrán de acercarse hasta donde sea factible y, de ningún modo, la separación entre dichas partes será mayor de 3mm. Si la separación es de 1.5mm o mayor, la garganta de soldadura será aumentada en los milímetros que mida tal separación. La separación entre las superficies a soldar cuando la junta sea a solape no será mayor de 1.5mm.

Se alinearán cuidadosamente las partes a unir mediante soldadura a tope recta. Las desalineaciones mayores de 3mm, serán corregidas, y al hacerse tal corrección, las partes no se descentrarán más de dos grados.

Los bordes escuadrados solo se aceptarán hasta espesor de 6.5mm si la soldadura se realiza por ambos lados y hasta 4mm si se realiza por uno solo.

Las soldaduras accesibles por un solo lado se podrán realizar sin anillo de respaldo únicamente cuando se demuestre la habilidad y experiencia del soldador y se utilice un procedimiento de soldadura y un electrodo que asegure una penetración completa.

En las soldaduras accesibles por ambos lados deberá realizarse, sistemáticamente, un saneado de la raíz por procedimientos mecánicos o por arco-aire antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto. En el caso de que se utilice el electrodo de grafito deberá eliminarse con muela la capa carburada de color azul que se haya formado.

El material del anillo o placa de respaldo deberá ser de la misma calidad que el material de la base y las variables de soldadura serán tales que se asegure una perfecta fusión de las tres piezas que intervienen en la unión.

Cuando para el relleno de las juntas sea necesario depositar varios cordones deberá limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o cepillo. En la realización de esta operación se utilizarán las mejores prácticas del oficio.

La memoria de soldadura hará referencia solo a ASME o UNE EN, no aceptándose mezcla entre ambos códigos.

a) Material de aportación

El material consumible cuya adquisición compete al contratista, provendrá de suministradores solventes, conocidos y bien establecidos en el mercado, y estarán de acuerdo con las normas UNE o ASME y serán los indicados en los procedimientos de soldadura previamente cualificados.

Las marcas comerciales deberán haber sido homologadas con anterioridad por un organismo oficial reconocido por la Dirección de Obra, quien se reserva el derecho de rechazarlos.

El tipo de electrodo a emplear será con revestimiento básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieran, o con revestimiento de rutilo de la serie 70XX, según clasificación AWS o equivalente de las normas UNE.

Las varillas, hilos, polvos o electrodos revestidos para los distintos procesos de soldadura deberán cumplir los requisitos establecidos en las norma UNE o ASME.

Respecto al manejo de los electrodos, cabe destacar:

- Deben ser almacenados bajo condiciones de temperatura y ambiente seco adecuados, y nunca debe permitirse que absorban humedad.
- Todos los soldadores llevarán consigo una estufa portátil, donde dispondrán los electrodos a consumir en su tajo.
- Todos los electrodos que no hayan sido usados, deben ser devueltos al almacén final de cada turno y ser almacenados en la estufa adecuada.
- El secado de los electrodos será llevado a cabo de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

b) Procedimientos y calificaciones

Los trabajos de soldadura se realizarán de acuerdo a la memoria de soldadura previamente aprobada por la Dirección de obra. Todos los procedimientos aplicables deberán estar cubiertos por homologaciones según ASME IX o UNE EN288.

Todas las soldaduras se realizarán únicamente por soldadores calificados de acuerdo con ASME IX o UNE EN287. El contratista quedará obligado a mantener registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria a la Dirección de obra.

Esta documentación estará en todo momento a disposición de la Dirección de obra.

Cada soldador identificará su propio trabajo mediante un punzón de acero que lleve su marca personal con el cual marcará su trabajo junto a cada soldadura. Tales marcas personales serán registradas por el contratista. Este registro será accesible en cualquier momento a la Dirección de obras. Estas marcas personales no serán transferibles.

El contratista retirará de trabajos de soldadura al soldador que demuestre carecer de suficiente habilidad durante el trascurso de la obra.

El contratista estará obligado a realizar los ensayos adicionales necesarios para homologar nuevos procedimientos y soldadores cada vez que surjan cambios en las variables según lo requerido por el código.

c) Inspección de soldaduras

La dirección de obras hará tantas comprobaciones como estime necesario para asegurar la calidad de las soldaduras y las hará de forma que considere más oportuna.

Normalmente se emplearán métodos de ensayo no destructivos, siendo los más adecuados a este tipo de construcción los siguientes:

- Líquidos penetrantes
- Ensayos radiográficos
- Durezas

El radiografiado se hará de acuerdo a las siguientes normas:

- Las películas para el radiografiado serán de tipo 2 de ASTM E-94, teniendo la placa una longitud máxima de 40cm.
- Los penetrámetros serán de acuerdo con la norma DIN IQI 54109.
- Se identificarán las radiografías de acuerdo con el sistema marcado que fije la dirección de obras, pintándose las marcas en los puntos en que se realicen las radiografías y llevando un registro que, mediante croquis realizados al efecto permita la fácil localización de las efectuadas.
- La sensibilidad de la película será tal que permita apreciar defectos superiores al 2% del espesor de la pared.
- El número, posición etc., de radiografías quedará a discreción absoluta de la Dirección de obras.
- Caso de calificarse como rechazable alguna soldadura se radiografiarán dos nuevas soldaduras de las realizadas por el mismo soldador en el mismo día. Caso de ser rechazada alguna se efectuará el radiografiado 100% de las soldaduras realizadas durante ese día por dicho soldador (siempre que sea factible en la opinión de la Dirección de obra)
- La calificación de las radiografías se realizará de acuerdo a las normas UNE o ASTM.

La severidad de los ensayos será:

- Líquidos penetrantes- en el 5% de las soldaduras principales de perfiles con ancho de ala inferior a 200mm y el 10% de las realizadas en perfiles de ancho de ala superior a 200mm.

El método operativo de ensayo para la inspección por líquidos penetrantes será el contenido en ASTM-E165 o en ISO 3452.

Radiografías –

- Vigas carriles:
 - Alas en tracción – al 100%
 - Alas comprimidas-una radiografía por junta.
 - Almas-100% en juntas verticales y 10% en juntas horizontales, todas las soldaduras en cruz.

- Soportes y vigas en general:
Alas-una radiografía por metro de soldadura, con una junta, como mínimo.
Almas-radiografía de los cruces y extremos de soldaduras.

El control radiográfico se efectuará según UNE 10041, 14602, 14604 y 14605.

d) Coste de inspección

Los precios unitarios de prefabricación y montaje del contrato incluirán los costes de inspección referenciados en este capítulo.

Cuando la dirección de obra decida realizar inspecciones no previstas en el Contrato, el coste de estas últimas correrá a cargo de la propiedad y su importe será liquidado de acuerdo con los precios auxiliares incluidos en el contrato. En el caso de que alguna de estas inspecciones adicionales mostrase defecto de soldadura el coste de la inspección será por cuenta del contratista.

El coste de las inspecciones complementarias que como consecuencia de un defecto observado deba realizarse, correrá en cualquier caso por cuenta del contratista tanto si se trata de las previstas en el contrato como de las que se hagan de acuerdo con el punto anterior.

El coste de las inspecciones de soldaduras reparadas correrá siempre por cuenta del contratista.

- Uniones atornilladas

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será 12mm, salvo que se especifique otra cosa en el proyecto. La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado. La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca debe haber:

- a) Cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados
- b) Un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar

No se soldarán los tornillos. Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

Se podrán emplear tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones requeridas, en uniones tanto pretensadas como sin pretensar.

Las espigas de estos elementos deben ser de clase de tolerancia h13 y los agujeros de clase H11 según ISO-286-2

La rosca de un tornillo o perno calibrado no debe estar incluida en el plano de cortante. Los agujeros para ser escariados posteriormente en obra, se harán inicialmente 3mm más pequeños

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones establecidas en este pliego.

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.

En tornillos sin pretensar el apretado a tope es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor
- Método del giro de tuerca
- Método del indicador directo de tensión
- Método combinado.

▪ Fijaciones especiales

Se incluyen los elementos de unión de estructura metálica al hormigón en sus diferentes modalidades:

- Pernos embebidos (por otros)
- Pernos anclados en taladros rellenos
- Pernos anclados mecánicamente, tipo expansión o cuña

Además de cumplir con los requisitos propios de anclaje por adherencia o forma deberán satisfacer todos los requisitos propios de tornillos de acuerdo con el material y montaje, de acuerdo a lo especificado en los documentos del proyecto.

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas para situaciones normales, necesarios para la validez de las hipótesis de cálculo de las estructuras con cargas estáticas son aquellas recogidas en CTE-DB-SE-A, clasificándose en tolerancias de fabricación y de ejecución.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA A EJECUTAR

5.1. Nueva estructuras metálica correspondiente a la instalación de Planta Piloto de Purificación del Silicio

La nueva estructura metálica objeto de esta unidad de obra, albergará los equipos, tuberías, y demás elementos precisos de la Planta Piloto de Purificación de Silicio (en adelante "la Planta") y estará ubicada en las áreas "Marquesina" y en la contigua denominada "Reactor de Deposición", descritas en detalle en su estado actual en el documento de referencia 5171-DB-02.

El conjunto de la nueva estructura metálica queda reflejado en los planos de ICONSA con el prefijo 5171, adjunto a este pliego de prescripciones técnicas particulares.

Los trabajos consistirán en el suministro de materiales y montaje completo de la estructura metálica, rejillas de piso, escaleras de acceso a los distintos niveles, rodapiés, barandillas, etc. que están descritos en los planos anteriormente mencionados.

Como trabajo previo a la ejecución de la estructura, hay que despejar las áreas de trabajo (Marquesina y Reactor de depósito) de los equipos que actualmente están almacenados de forma provisional en ellas. Para esto, el contratista proporcionará los medios de movimiento y de elevación necesarios para transportar los equipos a la zona de carga y descarga donde los equipos quedarán depositados durante la ejecución de la obra. Para estimar el importe de esta tarea se utilizarán las dimensiones y pesos de los equipos, sombreados en amarillo, proporcionadas en las listas de equipos de referencias 5171-A-006/007/008/009 adjuntas.

Además se considerará incluido el suministro y colocación tanto de los pernos químicos de anclaje de la estructura sobre la solera como del mortero de nivelación de las placas base de los pilares y de las escaleras de la nueva estructura metálica.

También estará incluido en el alcance del contrato la preparación y acabado superficial de la estructura de acuerdo a lo establecido más adelante.

La estructura se ha previsto soldada, con algunas uniones atornilladas para facilitar el montaje de equipos.

De todas formas, existe la posibilidad de generar uniones atornilladas para aquellos casos en los que su empleo facilite el montaje de la misma. En este sentido, el contratista podrá definir el número y posición de las uniones atornilladas en función del tipo de montaje que vaya a realizar, para aprobación de la dirección facultativa de obra.

Este pliego exige en general la ejecución y el remate cuidadoso de los trabajos incluidos, siendo preciso al mismo tiempo preservar como mínimo el estado actual de los componentes de las fachadas de la construcción, de los equipos instalados (incluidas las 7 columnas nuevas previstas para instalarse, antes mencionadas) y de las redes ya instaladas, mediante una protección adecuada contra daños como pueden ser golpes, salpicaduras durante las operaciones de soldadura y/o pintura, atasco de la red sumideros, deterioro de la red PCI, etc. El contratista definirá y valorará claramente los materiales y los medios previstos a emplear para cumplir correctamente con esta exigencia.

Tal como se desprende del análisis de los planos de proyecto citados y de lo indicado anteriormente, la unidad de obra estructura metálica de la Planta, incluirá los siguientes conceptos principales:

- Plataformas de apoyos de equipos y de trabajo en la nave Marquesina que se prolongan (Ver plano 5171-M-800)
 - o A nivel 3,8 m. que ocupa prácticamente toda la superficie del área, entre los ejes 4 al 12 y entre las alineaciones G y D.
 - o En una franja delimitada por los ejes 5 - 6 y entre las alineaciones G y D, a la elevación 6,8 m.
 - o A la elevación +7.00 a 850mm del eje 6 y 550mm del eje 8 y a 300mm al sur de D1 y 1725 mm del D.
 - o A la elevación 7,2 m. situada en el lado este del área (zona del patio descubierto de la Marquesina), en una franja comprendida entre las alineaciones F1-D y delimitada por los ejes 10 y 12.

- Plataformas de apoyos de equipos y de trabajo en el área "Reactor de Deposición" situadas a la elevación 4.2 m (ver planos 5171-M-800) en el lado oeste (entre los ejes 12 y 13+1000; alineaciones G y D), en el este entre D y 1000mm de F1, con 750mm de anchura desde el eje 16 y en el lado norte (entre las alineaciones D y D1+1500 mm; ejes 12-16+1440 mm) del área, además de la plataforma de apoyo del reactor CVD (Ver plano 5171-M-800 Hoja 2), con una plataforma a la elevación +1.800, y otra a la +2400, además de las escaleras de acceso a estos niveles.

El replanteo de estructura en las elevaciones +1.800, +2.400, +3.800; +4.000; +4.200, +6.800, +7.000 y +7.200 estará según los planos 5171-M-800 Hoja 1 y 5171-M-800 Hoja 2. La información incluida en este plano se completa con la información de replanteo de equipos sobre las plataformas incluida en el plano 5171-M-801 hoja 1 y con los detalles correspondientes a la vigería de sustentación de equipos incluida en las hojas 2 al 24 del plano 5171-M-801.

Para los Pórticos Longitudinales ver los planos 5171-M-803 hojas 1 a 7.

Para los Pórticos Transversales ver los planos 5171-M-804 hojas 1 a 7.

Los detalles correspondientes al plano 5171-M-804 están en las hojas 8 (detalles nr.2- al 15), 9 (detalles nr.17- al nr.25) y 10 (detalles nr.26- al nr.34) del mismo.

- Rack para apoyos de tuberías en la Planta. Son conjuntos de perfiles metálicos unidos a la estructura principal de la planta, que constituyen los apoyos de los caminos principales de las tuberías en su recorrido por la instalación.

Se han definido varias elevaciones del rack de tuberías, +2.800, +3.300, +3.500, +3.700 +6.400 y +6.800, todas ellas definidas en los planos 5171-M-802 Hojas 1 y 2.

- Anclaje de la estructura a la solera (incluidos pernos, placas y mortero de nivelación) o a partes de la estructura existente.

Las Placas de Anclaje para los pilares están definidas en el plano 5171-M-806 que se empleará junto con los planos 5171-Q-800, 5171-Q-801 Hoja 1 y Hoja 2 (que aportan información sobre la colocación de los pernos químicos y del motero de alineación (sin retracción).

Los nuevos pilares de la estructura arrancan generalmente sobre las soleras de las dos áreas, existiendo sin embargo algunas excepciones de pilares, que arrancan sobre muros. Como ejemplo ver Plano 5171-M-803 Hoja 1 de un pilar que arranca sobre el muro en la alineación D sobre el eje 10.1 (pilar sobre placa PL-4 en muro tipo M-2).

Formará parte de la estructura existente, y por tanto estará fuera del alcance del contrato, la estructura soporte de las vigas carril (VC-1 y VC-2) del puente grúa, que estarán montadas (por otros). Se adjuntan los planos de esta estructura a nivel informativo, pues existen conexiones de la nueva estructura a ejecutar con ella.

La nueva estructura tiene también varias conexiones con la estructura metálica existente, en el edificio, que habrá que ejecutar, descubriendo los pilares de la estructura si es necesario.

- Escaleras: Los accesos a las diferentes elevaciones de las plataformas se realizarán a través de escaleras de peldaños de rejilla metálica galvanizada antideslizante incluyendo las zancas y barandillas necesarias.

La planta cuenta además con varias escaleras de gato para evacuación de emergencia.

Las Escaleras metálicas (ES) de acceso a las plataformas y las Escaleras de Gato (EG) están definidas en los planos 5171-M-800 Hoja 2.1, 5171-M-800 Hoja 3(ES-4, ES-5 y EG-4) 5171-M-807 (ES-1 en hoja 1) ES-3 (en hoja 2) ES-2, y EG-1 (en hoja 3). El resto de escaleras de gato se definirán de acuerdo a l plano 5171-M-807 Hoja 4.

- Rejillas metálicas y barandillas: Las plataformas de accesos en las diferentes elevaciones también estarán compuestas por rejilla metálica galvanizada y barandilla metálica perimetral El plano 5171-M-802 define las plantas de rejilla metálica galvanizada y barandilla metálica perimetral de las mismas en las elevaciones +3.800, +4.000, +4.200,+6.800,+7000 y +7.200

Los detalles de escalas, barandillas, y uniones no rígidas están representadas en el plano 5171-M-807 Hoja 4.

- La pintura de la estructura metálica está incluida en el alcance de esta unidad de obra.

Para la estructura de la Marquesina, las superficies de acero estructural deberán ser chorreadas con un grado SA-2 ½ según UNE-EN- ISO8501-1, luego se aplicará una capa de imprimación antioxidante de EPOXI-POLIAMIDA de 75 micras, posteriormente se aplicará una capa de 100 micras de EPOXI bicomponente de alto espesor con hierro micáceo s/UNE 48295 y por último se aplicará la capa de acabado en dos capas de 40 micras de poliuretano alifático s/UNE 48274 con RAL 7047.

Para la estructura de la zona del Reactor de Deposición, (los perfiles indicados en los planos con un asterisco *), y teniendo en cuenta que está clasificado como sector de incendios independientes se requiere un procedimiento de pintura especial que asegure que la estructura adquiere una resistencia al fuego RF concreta.

La estabilidad al fuego requerida para la estructura metálica ubicada en este área debe ser EI-60 (Estabilidad al Incendio de 60 minutos), distinta del área Marquesina que es área abierta.

Para ello es preciso llevar a cabo un proceso de tratamiento de la superficie, ignífugo - intumescente que incluye:

- **Imprimación Ignífuga:** Sobre la superficie metálica, granallada y limpia se aplica una capa de imprimación anticorrosiva Ignífuga que tiene por objeto proteger el acero de la corrosión y asegurar a altas temperaturas la perfecta adherencia de la capa Intumescente.
- **Aplicación de Pintura Intumescente:** Sobre la capa de imprimación Ignífuga se aplican las capas de Pintura Intumescente, tantas como sean necesarias para alcanzar el espesor requerido según la EF-60 con la que se quiere proteger el elemento portante.
- **Aplicación del Esmalte de Acabado Ignífugo:** Como capa final de acabado, se aplica la capa de esmalte sobre las capas de Pintura Intumescente, para protegerlas de las agresiones del ambiente externo y darle la elasticidad necesaria que le permite la dilatación exigida en caso de incendio.

Irán acabados con pintura intumescente tal y como se ha descrito anteriormente, los perfiles que en los planos están indicados con un asterisco (*).

5.2. Estructura metálica correspondiente a la soportación de los cuadros eléctricos del Cuarto Técnico CCM de Planta

La adecuación del área "Cuarto CCM" para la instalación de los armarios eléctricos que se situarán en el mismo, está prevista como transformación de la solera del cuarto CCM en solera con baldosas desmontables. Dichas baldosas irán montadas sobre una estructura de perfiles metálicos diseñada para soportar en las zonas correspondientes la carga de los armarios previstos a instalarse en este cuarto.

En el alcance de este pliego está incluido solo el suministro, la construcción, el montaje y la pintura, de acuerdo a lo indicado en el apartado anterior, de una pequeña estructura metálica de 350 mm de altura prevista para la soportación de los armarios eléctricos, según el plano 5171-M-808.

El suministro de las baldosas desmontables y la instalación del resto de la perfilería destinada a soportarlas serán ejecutados por otros, una vez instalados los cuadros eléctricos.

5.3. Montaje de columnas de destilación

Teniendo en cuenta que en el área del patio descubierto de la Marquesina (entre los ejes 10 y 12) estarán ubicados 7 equipos con gran altura (siglas D-201 A/B/C/D y D-202 A/B/C, con altura de aprox. 8,8 m) es preciso incluir previo al montaje de la nueva estructura metálica la instalación de estos equipos, que quedarán rodeados por pilares y vigas de la estructura.

Por lo tanto, en el alcance del pliego está incluido, el traslado de los equipos desde la nave del reactor de deposición, donde actualmente están almacenados, así como los medios de elevación necesarios para su montaje sobre las cimentaciones dispuestas al efecto, definidas y construidas por otros según el plano 5171-Q-802.

Se adjuntan también a nivel informativo los planos de las columnas D-201 A/B/C/D y D-202 A/B/C. (45/1876/1948/1949/1950/1951/1952/1953/1981), en los que se indican los pesos y dimensiones de las mismas.

5.4. Montaje del compresor G-300

En la nave del reactor de deposición en la elevación +0.00, hay que instalar un compresor alternativo de proceso (G-300), de 18 Tm de peso, cuyo plano se adjunta. (0-122.829.981).

Este compresor estará situado por debajo de la plataforma de elevación +4.200 a la derecha del eje 12, por lo que para facilitar el montaje de la estructura se ha previsto instalar este equipo antes que la plataforma mencionada estando dentro del alcance del presente contrato la realización de la estructura de soporte del equipo y la situación sobre la misma del equipo, incluido el movimiento del mismo desde su lugar de almacenamiento provisional, hasta su posición definitiva.

El compresor irá instalado sobre una bancada de hormigón de recalce, que habrá que fabricar in situ partiendo de un marco metálico (de 6.040mx 3.040m) elaborado a partir de perfiles HEA-220 /UPN-220 según el plano 5171-Q-803 Hoja 5.2, que ser rellenará con Hormigón de relleno HM-30/P/20

Dicho marco se fijará a la losa existente de la nave del reactor de depósito mediante los anclajes definidos en el plano de referencia 5171-Q-803 Hoja 5.2.

Estará dentro del alcance del pliego tanto la ejecución del marco de recalce como su anclaje a la solera existente, con pernos químicos, así como el relleno de hormigón y el anclaje y nivelación del equipo sobre dicho recalce, todo ello según se describe en los planos 5171-Q-803 hoja 5.1 y 5.2.

5.5. Estructura de rack soporte de tuberías

Dentro del alcance del contrato estará como partida independiente la ampliación de la estructura de soporte de tuberías del interior de la nave hacia el sur de la alineación G, que permite comunicar la marquesina con la zona de servicios (Área de Torres de refrigeración, de Grupo de frío y depósitos enterrados)

El rack a realizar estará constituido por dos módulos ubicados en las alineaciones G1 y H1, al sur de la alineación G, en dos elevaciones +2800 y +4.200.

El alcance incluye, todo el material descrito en los planos 5171-Q-805, incluso los pernos químicos de anclaje de la estructura sobre la solera en la alineación G-1.

Quedan excluidos sin embargo los pernos de la alineación H1 ya ejecutados por otros en las zapatas dispuestas a tal efecto

5.6. Otros alcances

Además de lo descrito como unidades de obra y de lo indicado en el presente pliego, se considerarán incluidos:

1. Planos detallados de construcción para posterior revisión por parte de la dirección facultativa.
2. Los trabajos de obra civil concernientes al anclaje de la estructura y equipos referidos en los planos, incluyendo:
 - Taladros
 - Relleno de taladros con resina de inyección.
 - Escarificación de la superficie (donde se indique).
 - Aplicación de resina epoxídica de puente para el hormigón.
 - Pernos de anclaje.
 - Hormigón armado de las bancadas y tubos embebidos
 - Perfiles metálicos de cercos de recalce.
 - Hormigón de relleno
 - Mortero de nivelación
3. Toda la mano de obra necesaria, tanto directa como indirecta.
4. Todos los materiales especificados.
5. Toda la maquinaria necesaria auxiliar.
6. Los servicios y necesidades temporales, que no sean explícitamente facilitados por LA FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID.
7. Todos los elementos y materiales de seguridad e Higiene necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente y la legislación vigente.
8. Suministro y colocación de todos y cada uno de los materiales, tanto fungibles como permanentes necesarios para la ejecución de los trabajos y que no se definan en los planos y especificaciones como suministrados por LA PROPIEDAD E LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. Transporte, embalaje, almacenamiento, custodia, seguros y movimiento de todos los materiales y elementos.

6. CUADRO DE PRECIOS MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS

El contratista será el responsable de realizar la medición sobre los planos de proyecto, para valoración total, siendo las mediciones que aparecen en el presupuesto estimativas.

El contratista proporcionará en su oferta una valoración tanto alzado de la estructura y los trabajos descritos en el presente pliego que en ningún caso sobrepasará el importe máximo indicado en el presupuesto.

Además el Contratista proporcionará un cuadro de precios unitarios y definición de unidades como el que se incluye a continuación, en el que aparezcan las cantidades medidas sobre planos, y los precios unitarios de cada elemento incluido en las unidades de obra de acuerdo a los criterios de medición expuestos más adelante, que servirán para la valoración de las certificaciones de obra ejecutadas, así como las posibles modificaciones y/o ampliaciones del pedido. Se podrá completar el cuadro de precios unitarios con las partidas que el Contratista considere oportuno.

Aunque no se especifique en el presupuesto, el precio del acero es el correspondiente a éste una vez montado y protegido, incluyendo despuntes, pérdidas, cordones de soldaduras, etc.

Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la adecuación de los elementos de estructura metálica que presenten alguna anomalía geométrica o cualquier tipo, fruto de una mala ejecución, tanto en taller como en obra.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, tanto de fabricación como de montaje, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra o en talle según sea aplicable, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- El transporte de la estructura fabricada a obra, en su caso.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, o de su alquiler, y de las instalaciones utilizadas para la ejecución de la obra.
- La protección superficial de la estructura.

Se considerarán costes indirectos/gastos generales:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para los obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo y oficina técnica adscrita exclusivamente a la obra, y los imprevistos.
- Los gastos correspondientes a las inspecciones y pruebas.
- La documentación prevista

Todos estos gastos, excepto aquellos que figuran en el Presupuesto, valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del Proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su posible plazo de ejecución.

Este porcentaje correspondiente a gastos generales se aplicará igualmente en los trabajos que se valoren por precios unitarios.

6.1. Criterios de valoración y medición de unidades

La unidad de medición será la correspondiente que se define en el cuadro de definición de unidades.

El precio unitario a utilizar para la elaboración del presupuesto incluirá, y que también servirá como base para la certificación de unidades de obra, o de valoración de ampliaciones y/o modificaciones incluirá, suministro, preparación, transporte, montaje, y acabado final de la estructura de acuerdo a lo indicado en el presente pliego.

Las dimensiones de las piezas de la estructura se determinarán a partir de las cotas que figuran en los planos, descontándose, según los casos, los cantos de pilares y vigas.

Los pesos se determinarán mediante el producto de las dimensiones de los elementos por los pesos unitarios de los mismos, según el catálogo del fabricante, sin admitir ninguna tolerancia de fabricación por ningún concepto.

A esta medición se aplicará directamente el precio unitario correspondiente del cuadro de definición de unidades, sin incremento de ningún tipo en concepto de cartelas, tornillos presillas, accesorios, etc., que se considerarán incluidos en el precio del elemento al que pertenecen. Solo se abonarán separadamente las placas de asiento de pilares y rigidizadores de vigas armadas.

El precio de las placas de asiento incluirá el de suministro de la plantilla correspondiente (una por cada veinte placas iguales y al menos una por cada tipo de placa).

La chapa para suelos se medirá y abonará por metro cuadrado deducidos según los planos y descontando los huecos de diámetro superior a 15 cm. A la medición resultante, se le aplicará el precio unitario establecido en el cuadro correspondiente, en el cual estarán incluidas todas las operaciones y/o materiales necesarios, tales como rodapiés de chapa y recercado de huecos y cuanto se precise además de los medios de unión (grapas, tornillos, tuercas, clips, etc).

La rejilla galvanizada se medirá y abonará por metros cuadrados deducidos según planos descontando los huecos de diámetro o lado superior a 15cm. A la medición resultante, se le aplicará el precio unitario establecido en el cuadro correspondiente, en el cual estarán incluidas todas las operaciones y/o materiales necesarios, tales como rodapiés de chapa y recercado de huecos y cuanto se precise además de los medios de unión (grapas, tornillos, tuercas, clips, etc.).

Las barandillas escalas y jaulas de seguridad, se medirán por metros obtenidos de los planos.

El contratista enviará a obra, además de los tornillos necesarios para la estructura, un 5% en peso más de cada tipo y nunca menos de dos tornillos. Su costo estará incluido en el precio de la estructura.

Los carriles de rodadura se medirán y abonarán por Kg. Deducidos según los planos y catálogos. A la medición resultante se le aplicará el precio unitario establecido en el cuadro correspondiente, en el cual estarán incluidas todas las operaciones y/o materiales, tales como grapas, bandas flexibles y cuanto sea necesario además de las uniones, etc., para dejarlos listos para el montaje.

Los tensores se medirán y abonarán por unidades.

Tanto el desmontaje de estructura existente (vigas, pilares, casquillos, cartelas, etc.), como su acondicionamiento, de medirá y abonará por Kg. Deducidos por medición teórica según planos de cada elemento completo desmontar, tomando como longitudes de las piezas las deducidas de las cotas numéricas.

La pintura, de acuerdo con lo especificado se medirá y abonará por Kg de estructura pintada.

En cuanto al hormigón Se medirán por m³ deducidos de las dimensiones definidas en los planos, excepto el hormigón de limpieza, que se medirá por m². No se deducirán los volúmenes de huecos menores de 0.2 m³, ni el volumen ocupado por las piezas embebidas.

En ningún caso se medirán volúmenes de hormigón adicionales por sobreanchos o excesos de hormigón en unidades de obra enterradas o en muros de contención son encofrados en su traslado, pues se considera que estos volúmenes están incluidos dentro de los precios unitarios.

6.2. Definiciones

Suministro

Se entiende por suministro únicamente el precio del material puesto en los talleres del suministrador, incluyendo los costes de pruebas y ensayos de recepción y medidos de acuerdo con este pliego.

Fabricación

Se entiende por fabricación el precio correspondiente al conjunto de todas las operaciones y manipulaciones necesarias, a ejecutar en los talleres del suministrador, para transformar el material objeto del suministro en una estructura para ser montada, e incluirá la ejecución de los planos de taller, fabricación, elementos de unión, montajes en blanco, marcas de montaje, pruebas, ensayos e inspecciones, embalaje, carga en camión y transporte hasta obra, medido de acuerdo a este pliego.

Montaje

Se entiende por montaje el precio correspondiente al conjunto de todas las operaciones y manipulaciones necesarias para montar la estructura recibida en campo hasta dejarla terminada de acuerdo con los planos y especificaciones del contrato e incluye la descarga de los materiales en obra, su manipulación y puesta en obra, pruebas, ensayos e inspecciones, arriostrados provisionales, andamiaje, grúas, equipos, personal, elementos de seguridad requeridos, todo ello de acuerdo a esta especificación.

Recolocación

Se entiende por este concepto las operaciones de desmontar y volver a montar elementos de piso con objeto de permitir el trabajo sobre la estructura metálica que les soporta.

Desmontaje y acondicionamiento

Se entiende por este concepto todas las operaciones y manipulaciones necesarias para modificar parte o la totalidad de los elementos de una estructura existente, adaptándolos para unas nuevas necesidades.

Estructura recta.

Se entiende por estructura recta todo el conjunto estructural en la que ninguno de los elementos que la compone ha tenido que sufrir ningún proceso de curvado.

Estructura curva

Se entiende por estructura curva aquella en la que sus elementos fundamentales han sufrido algún proceso de curvado.

Marcas de montaje

Se entiende por marcas de montaje el recuadro y las siglas que identifican los elementos para su armado y montaje.

Embalaje

Se entiende por embalaje, cualquier elemento auxiliar que se precise (calzo, madera, etc.), para el correcto manejo, transporte o almacenamiento, de parte o partes de la estructura.

Vigas y pilares simples

Se entiende por vigas y pilares simples, aquellos elementos de una estructura constituidos por un solo perfil laminado.

Vigas y pilares compuestos soldados

Se entiende por vigas y pilares compuestos, aquellos elementos de una estructura obtenidos mediante la unión longitudinal por soldadura continua o discontinua, de dos o más perfiles simples.

Pilares empresillados

Se entiende por pilares empresillados, los que están obtenidos mediante la unión por presillas o angulares en celosía de dos o más perfiles simples.

Pilares y vigas armadas

Se entenderá por tales, las piezas obtenidas a partir de chapas soldadas, así como los pilares y vigas obtenidos a base de chapas y perfiles simples y que no se ajusten a las definiciones anteriores.

En caso de duda en la calificación de un elemento prevalecerá el criterio de la Supervisión de Obra.

6.3. Cuadro de precios unitarios (para partidas fuera del tanto alzado)/ mediciones de unidades

Este cuadro incluirá las mediciones y los precios unitarios, empleados en la valoración del tanto alzado incluyendo los costes directos.

Estos precios unitarios serán también los aplicados en el caso de que haya que ejecutar unidades fuera del tanto alzado.

Sobre estos precios se añadirá el porcentaje correspondiente a los gastos generales/costes indirectos.

	CUADRO DE PRECIOS (A RELLENAR POR OFERTANTE)	
--	---------------------------------------------------------	--

DEFINICIÓN DE UNIDADES

POS.	Ud.med	Cant.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
1	Kg.		Acero SA-275JR en vigas y pilares simples (estructura recta, perfil normal $h \leq 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
2	Kg.		Acero SA-275JR en vigas y pilares simples (estructura recta, perfil normal $h > 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
3	Kg.		Acero SA-275JR en vigas y pilares simples (estructura recta, perfil en H, $h \leq 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
4	Kg.		Acero SA-275JR en vigas y pilares simples (estructura recta, perfil en H, $h > 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje		0.00
5	Kg.		Acero SA-275JR en correas y arriostrados. Suministro, fabricación, y montaje.		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
6	Kg.		Acero SA-275JR en estructura curva (perfil normal $h \leq 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje		0.00
7	Kg.		Acero SA-275JR en estructura curva (perfil normal $h > 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
8	Kg.		Acero SA-275JR en estructura curva (perfil en H, $h \leq 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
9	Kg.		Acero SA-275JR en estructura curva (perfil en H, $h > 20$ cm.). Suministro, fabricación, y montaje.		0.00
10	Kg.		Acero SA-275JR en vigas y pilares compuestos. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
11	Kg.		Acero SA-275JR en pilares empresillados o en celosía. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
12	Kg.		Acero SA-275JR en pilares armados. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
13	Kg.		Acero SA-275JR en vigas armadas. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
14	Kg.		Acero SA-275JR en cerchas y vigas en celosía (barras $h < 12$ cm.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
15	Kg.		Acero SA-275JR en cerchas y vigas en celosía. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
16	Kg.		Acero SA-275JR en placas base de soportes y rigidizadores. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
17	m.		Barandilla recta (pasamanos, largueros, rodapié, montantes, elementos de unión, etc.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
18	m.		Barandilla curva (pasamanos, largueros, rodapié, montantes, elementos de unión, etc.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
19	m.		Escala (largueros, travesaños, cierres, elementos de unión, etc.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
20	m.		Jaula de seguridad (largueros, aros, elementos de unión, etc.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
21	Kg.		Pescantes (tubos y chapas de acero, arandelas de bronce, etc.). Suministro, fabricación y montaje.		0.00
22	Kg.		Acero SA-275JR en tirantes (roscados o soldados en los extremos). Suministro, fabricación y montaje.		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
23	Ud.		Mecanismo tensor. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
24	Kg.		Acero en cuadradillo para carril de rodadura. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
25	Kg.		Carril de rodadura laminado, clips y elementos de sujeción. Suministro, fabricación y montaje.		0.00
26	m ²		Suministro, prefabricación y montaje de rejilla galvanizada tipo TRAMEX, SMIC o similar de 30x30x30x3 mm, con malla de 10x10 mm, (huecos máx 8x 8 mm) incl. p.p. de medios auxiliares y accesorios de fijación.		0.00
27	m ²		Montaje de rejilla galvanizada tipo TRAMEX, SMIC o similar de 30x30x30x3 mm, con malla de 10x10 mm, (huecos máx 8x8mm) incl. p.p. de medios auxiliares y accesorios de fijación.		0.00
28	m ²		Suministro y montaje de peldaños de rejilla galvanizada tipo TRAMEX, SMIC o similar de 30x30x30x3 mm, con malla de 10x10 mm, (hueco máximo 8x8mm) de hasta 1 m de ancho, incluso elemento antideslizante situado en la parte frontal del peldaño, accesorios de fijación y p.p. de medios auxiliares.		0.00
29	m ²		Montaje de peldaños de rejilla galvanizada tipo TRAMEX, SMIC o similar de 30x30x30x3 mm, con malla de 10x10 mm, (hueco máximo 8x8mm) de hasta 1 m de ancho, incluso elemento antideslizante situado en la parte frontal del peldaño, accesorios de fijación y p.p. de medios auxiliares.		0.00
30	m ²		Suministro, prefabricación y montaje de chapa lagrimada de 6/8 mm de espesor, incl. accesorios de fijación y p.p. de medios auxiliares.		0.00
31	m ²		Montaje de chapa lagrimada de 6/8 mm de espesor, incl. accesorios de fijación y p.p. de medios auxiliares.		0.00
32	Kg.		Desmontaje y acondicionamiento de estructura existente (vigas, pilares, casquillos, cartelas, etc.).		0.00
33	Kg.		Desmontaje y acondicionamiento de estructura existente (barandillas, escalas, jaulas de seguridad, pescantes, etc.).		0.00
34	Kg.		Pintura de la estructura, expresadas en Kg. de acero, según este pliego		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
35	Kg		Pintura intumescente, expresada en Kg de acero según este pliego		0.00
36	m ³		Suministro y puesta en obra de Hormigón en masa HM-30 de planta, para limpieza y nivelación de bases de cimentación inc pp de medios auxiliares y extendido.		0.00
37	m ³		Suministro y puesta en obra de Hormigón en masa HM-30, para rellenos. Inc pp de medios auxiliares Suministro, transporte y colocación.		0.00
38	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20 en elementos a hormigonar in situ en contacto con el terreno inc pp de medios auxiliares compactación y curado.		0.00
39	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-17.5 en arquetas y cunetas de medios auxiliares, colocación aditivos, compactación y curado.		0.00
40	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25 en elementos de cimentación, bancadas, bases o encepados a hormigonar in situ inc. Pp de medios auxiliares, colocación aditivos, compactación y curado.		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
41	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30 en elementos de cimentación, bancadas, bases o encepados a hormigonar in situ inc. Pp de medios auxiliares, colocación aditivos, compactación y curado.		0.00
42	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25 en formación de soleras, a hormigonar in situ inc pp de medios auxiliares, encofrado perimetral, colocación, aditivos, compactación y curado.		0.00
43	m ³		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30 en formación de soleras, a hormigonar in situ inc pp de medios auxiliares, encofrado perimetral, colocación, aditivos, compactación y curado.		0.00
44	Kg.		Suministro, colocación de redondos de acero corrugado tipo BS 400, situado en cualquier obra de hormigón armado, incluso cortado, doblado, colocado, con su p/p de ataduras, puesta en obra, soldaduras eventuales y despuntes.		0.00
45	Kg.		Suministro, colocación de redondos de acero corrugado tipo BS 500, situado en cualquier obra de hormigón armado, incluso cortado, doblado, colocado, con su p/p de ataduras, puesta en obra, soldaduras eventuales y despuntes.		0.00
46	m ²		Suministro y colocación de mallazo electrosoldado de 150 x 150 x 3,5 mm. en gunitado de taludes.		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
47	m ²		Suministro y colocación de mallazo electrosoldado de 150 x 150 x 8 mm. para cualquier elemento (cimentaciones, arquetas, soportes, pavimentos, etc.)		0.00
48	m ²		Suministro y colocación de mallazo electrosoldado de 150 x 150 x 10 mm. para cualquier elemento (cimentaciones, arquetas, soportes, pavimentos, etc.)		0.00
49	m ²		Suministro y colocación de mallazo electrosoldado de 150 x 150 x 12 mm. para cualquier elemento (cimentaciones, arquetas, soportes, pavimentos, etc.)		0.00
50	Kg.		Suministro, prefabricación y colocación de acero en chapas de anclaje para embeber en hormigón, inc pp de medios auxiliares, despuntes, recortes, taladros y ventanas, patillas o barras de anclaj, soldaduras, replanteo, preparación de superficie mediante chorreado abrasivo y aplicación de una capa de imprimación de 70 micras de silicato de zinc		0.00
51	Kg.		Suministro y colocación con plantilla de pernos de anclaje de cualquier modelo, para embeber en hormigón, inc pp de medios auxiliares, nivelación, y fijación a la armadura, protección con grasa y tapado impermeable y colocación de tuerca, contratuerca, arandela y casquillo.		0.00
52	Kg.		Suministro y colocación de elementos de anclaje metálicos, a base de tes, angulares, placas con patillas soldadas, etc., de calidad SA-275 JR.		0.00

POS.	Ud.med	Cant	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
53	Kg.		Colocación sin suministro de los elementos indicados en 52		0.00

6.4. Precios contradictorios (para alcances fuera del tanto alzado)

En caso de requerirse los nuevos precios serán propuestos por el CONTRATISTA y aprobados por la Dirección de Construcción (D.C.) basándose para su cálculo, en los precios base ofertados, admitiéndose que ninguna debe tener un coste superior a otra semejante de igual calidad.

La D. C. podrá exigir, para su aprobación, la presentación de los documentos necesarios que justifiquen la descomposición del precio presentado por el CONTRATISTA.

Cuando no exista en CONTRATO, el precio de un determinado material, que se precise, la D. C. podrá optar por comprarlo directamente o bien encargarlo al CONTRATISTA solicitándole previamente presupuesto cuando lo considere necesario. Para materiales suministrados por el Contratista, el precio será el de factura del Proveedor más un 13% de gastos generales más un 6% de beneficio industrial.

6.5. Precios descompuestos

Los precios descompuestos del CONTRATISTA (válidos para la deducción de los precios contradictorios) serán los siguientes, referidos en porcentaje a cada uno de los grupos de precios siguientes:

A RELLENAR POR EL OFERTANTE

	<u>EQUIPOS</u>	<u>SOPORTES</u>	<u>ESTRUCTURA</u>	<u>TOTAL</u>
- Mano de Obra				
- Maquinaria				
- Medios Aux.				
- Materiales				
- Transporte				
- Seguros				
- Ingeniería				
- Imp. y Gastos Grales.				
- Beneficio Indust.				
TOTAL	100%	100%	100%	100%

6.6. Precio a partida alzada (para alcances fuera del tanto alzado)

En este caso se acuerda un precio total de realización entre la D. C. y el CONTRATISTA que comprende el trabajo completo a que se refiera la obra objeto de la partida alzada.

Se le abonará al CONTRATISTA un importe global compuesto por los tres siguientes apartados:

- Los materiales nuevos empleados al precio de costo más un 10 % del precio de facturación.

- La mano de obra aplicando unos rendimientos de trabajo establecidos en contrato y en su defecto conjuntamente por la D. C. y el CONTRATISTA a las Unidades de Obra y valorados a precios de mano de obra por Administración.
- El alquiler de la maquinaria que resulte imprescindibles para la ejecución de los trabajos y valorado como máximo a precios unitarios de maquinaria por Administración.

6.7. Precios por Administración

En principio, se evitará en todo lo posible, que se ejecuten trabajos por Administración, pero si fuese necesario realizar unidades de obra distintas de las adjudicadas, para las cuales no existieran precios unitarios y la determinación de unos precios contradictorios o un sistema de partida alzada, no se considerase por la Dirección de construcción como más conveniente, se autorizarán los trabajos por Administración.

El CONTRATISTA tiene obligación de realizar los trabajos suplementarios indicados por la Dirección tanto por el sistema de administración como por el de precios contradictorios, sin que ello sea causa para alterar el Programa Contractual.

Los trabajos por Administración se podrán llevar a cabo por dos sistemas distintos:

Sistema de Administración pura:

Este sistema consistirá en el abono, por el Cliente de los gastos correspondientes a la mano de obra directamente utilizada, de los materiales empleados, y el alquiler de la maquinaria que resulte imprescindible en la ejecución de los trabajos, a los precios por Administración incluidos en el CONTRATO, según las tablas siguientes.

La maquinaria que se emplee en los trabajos, deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento y la tasa horaria a facturar será la que figure en la oferta incluyendo gastos de funcionamiento, consumo, entretenimiento y conservación y devengo del maquinista.

Sistemas de Administración interesada:

El sistema de liquidación por Administración interesada exigirá la determinación previa de los precios contradictorios y contabilización de los costes reales, sin recargos.

El quebranto o beneficio que resulte entre el costo real obtenido y el teórico calculado se repartirá a partes iguales entre el CONTRATISTA y el CLIENTE.

En todos los casos, las obras a realizar por Administración deberán ser ordenadas por la D. C: o también previa solicitud por escrito del CONTRATISTA, no considerándose como liquidables las que sean afectadas por la propia iniciativa del CONTRATISTA, las cuales irán a su cargo y deberán ser demolidas, si a juicio de la D. C., fuesen perjudiciales o no aceptables para esta.

En los partes, deberán estar claramente consignadas las horas de mano de obra directa empleadas, las horas de máquinas (incluido maquinista) y los materiales utilizados.

Las facturas que se produzcan como consecuencia de los trabajos realizados por Administración deberán incluir la totalizada de los partes aprobados en el período de un mes, y deberán ser pasadas, para su abono a la D. C. como máximo, treinta días después de la fecha en que los trabajos que integran dicha factura fueran llevados a cabo.

De los partes diarios firmados, el CONTRATISTA facilitará a la D. C., el original y una copia, guardando para él cuantas copias estime oportunas.

La maquinaria a emplear en los trabajos por Administración, será la más idónea y en mejor uso de cuantas posea el CONTRATISTA y si durante los trabajos se averiase, se sustituirá inmediatamente por otra de similares características sin que el CONTRATISTA pueda pedir indemnización alguna. Si no tuviese en esos momentos maquinaria para sustituir la averiada, arreglará la existente sin que tampoco pueda haber lugar a pasar horas de paradas de máquinas o personas.

Las obras por Administración se ejecutarán en el plazo que marque la D. C. en fecha y ritmo.

Cuadro de precios por administración:

Cuadro de Mano de Obra por Administración €/hora

CATEGORÍAS	Días Laborables			Días Festivos		
	Normales	Extras	Nocturnas	Normales	Extras	Nocturnas
Encargado						
Jefe de equipo						
Soldador homologado						
Oficial 1ª						
Oficial 2ª						
Oficial 3ª						
Especialista						
Peón						

Precio de Maquinaria por Administración**A RELLENAR POR EL OFERTANTE**

MAQUINARIA	Unidad	€/Unidad
Grupo de Soldadura corriente continua	Hora	
Grupo de Soldadura corriente alterna	“	
Grupo de Soldadura autónomo	“	
Equipo de Soldadura autógena	“	
Equipo de Soldadura de argón	“	
Equipo tratamiento térmico (recocido)	“	
Placa radiografía	Ud.	
Curvadora hasta 2”	Hora	
Esmeriladora eléctrica portátil	“	
Rectificadora	“	
Nivel óptico	“	
Compresor de 30 HP	“	
Compresor de 40 HP	“	
Grupo electrógeno de 25 kVA	“	
Grupo electrógeno entre 25 y 50 kVA	“	
Grupo electrógeno entre 50 y 75 kVA	“	
Grupo electrógeno de 100 kVA	“	
Grúa entre 10 y 25 Tm.	“	
Grúa entre 25 y 50 Tm.	“	
Grúa entre 50 y 100 Tm.	“	
Grúa entre 100 y 150 Tm.	“	
Grúa de 200 Tm.	“	

Precio de Maquinaria por Administración**A RELLENAR POR EL OFERTANTE**

MAQUINARIA	Unidad	€/Unidad
Pórtico de 1.000 x 36	Hora	
Pórtico de 650 x 36	“	
Tráctel de 0,5 Tm.	“	
Tráctel de 1 Tm.	“	
Tráctel de 1,5 Tm.	“	
Tráctel de 5 Tm.	“	
Cabestrante de 3 Tm.	“	
Cabestrante de 5 Tm.	“	
Cabestrante de 10 Tm.	“	
Gato hidráulico de 50 Tm.	“	
Gato hidráulico de 70 Tm.	“	
Gato hidráulico de 100 Tm.	“	
Compresor de aire eléctrico	“	
Camión de 2 Tm.	“	
Camión de 5 Tm.	“	

Precio de Materiales / Consumibles por Administración**A RELLENAR POR EL OFERTANTE**

MATERIALES	Unidad	€/Unidad
Electrodo E-7018 de 2,5 mm Ø	Ud.	
Electrodo “ de 3,25 mm. Ø	“	
Electrodo “ de 4 mm. Ø	“	
Electrodo “ de 5 mm. Ø	“	
Electrodo E-6013 de 2,5 mm. Ø	“	
Electrodo “ de 3,25 mm. Ø	“	
Electrodo “ de 4 mm. Ø	“	
Electrodo “ de 5 mm. Ø	“	
Botella de Butano	m ³	
Botella de Propano	“	
Botella de Argón	“	
Botella de Oxígeno	“	
Botella de Acetileno	“	
Tropos de Limpieza	Kg.	
Grasa	“	
Acetona	L.	
Disolvente	“	
Aceite SAE-30	“	
Pliego de lija	Ud.	

NOTA: Los electrodos deberán estar clasificados s/ASME II Parte C podrán utilizarse marcas comerciales tales como:

AMSA, ESAB IBÉRICA, BONIER CARBIDE, UZ, SEO, PHILIPS.

Precio de Materiales por Administración**A RELLENAR POR EL OFERTANTE**

MATERIALES	UNIDAD	€/UNIDAD
Papel Poliken	m ²	
Papel Arfelt	“	
Plancha Kligerit de 1.200 x 1.200 x 2,5	Ud.	
Hoja de sierra manual de acero al carbono	“	
Hoja de sierra manual de acero inoxidable	“	
Hoja de sierra mecánica	“	
Piedra de esmeril (discos)	“	
Piedra de esmeril de 150 x 20	“	
Piedra de esmeril de 200 x 20	“	
Etc.		

6.8. Revisión de precios

Los precios ofertados serán fijos y no revisables, para los trabajos realizados durante todo el periodo de ejecución.

6.9. Abono de las obras

- A la adjudicación, se facturará el 10% del importe previsto. Se retendrá de esta cantidad el 10% en el fondo de reserva de garantías.
- Facturación del 30% al acopio de materiales. Se reservará el 10% de esta cantidad como fondo de garantía.
- La facturación posterior será por certificaciones mensuales, reteniendo un 10% de cada facturación en concepto de garantía. Dichas certificaciones mensuales se realizarán por trabajos ejecutados y medidos de acuerdo a los criterios de medición anteriormente expuestos.
- A la finalización del trabajo y recepción provisional se podrán pagar las cantidades retenidas pudiendo ser sustituido por un aval bancario hasta la entrega definitiva o seguirán retenidas hasta la recepción definitiva.

Las certificaciones mensuales a presentar por el contratista tendrán desglosados dos conceptos claramente diferenciados:

- Certificación del tanto alzado
- Certificación de trabajos realizados por precios unitarios, administración, etc.

Las certificaciones del tanto alzado se basarán en el progreso físico real del montaje de acuerdo a una programación y cálculo de progresos realizados al comienzo de la obra.

Las certificaciones de trabajos realizados fuera del tanto alzado se abonarán aplicando los precios unitarios sobre las unidades de obra ejecutadas medidas sobre planos o por aplicación simple de precios por administración, partida alzada, etc.

Estas certificaciones, que tendrán carácter de factura para el pago, deberán ser presentadas a la Dirección de Construcción. para su aprobación y/o reparos, antes del día 5 (cinco) de cada mes. La factura se abonará de acuerdo a los términos establecidos en el contrato.

En caso de haber desacuerdo o contradicción entre la D.C. y el CONTRATISTA se sacará de la certificación la parte o partes en litigio.

El abono de las certificaciones será realizado por transferencia ó cheque nominativo, teniendo en cuenta que su abono no presupone la aceptación del Cliente a la calidad o bondad de la obra, estando sujeta siempre a las condiciones y garantías inherentes al CONTRATO.

Todas las certificaciones deberán tener en cuenta una retención del 10 % del importe total de cada certificación, no sustituible por aval bancario.

Se ajustará la presentación a los modelos establecidos por la D.C. en la obra y se presentarán como mínimo en original y cinco copias, selladas y firmadas por el CONTRATISTA.

6.10. Plazo de garantía

Se establece un plazo de GARANTIA de doce (12) meses contados a partir de la fecha de RECEPCIÓN PROVISIONAL del conjunto de la obra.

A tal efecto se establece:

Para aquellas averías o defectos que tengan lugar dentro del plazo de garantía y sean imputables al CONTRATISTA, el Cliente indicará el plazo máximo en que deben ser reparados por el CONTRATISTA.

En el caso de que el CONTRATISTA se demorase o resistiese a las reparaciones exigidas, el Cliente podrá llevar a cabo estas reparaciones mediante un tercero, descontando el importe de estas obras de las certificaciones que hubieran pendientes de pago al CONTRATISTA o de las retenciones practicadas como garantía.

Las partes de la obra defectuosas que sean reparadas durante el plazo de garantía tendrán una ampliación de plazo para que en cualquier caso, cumplan los 12 meses, a partir de la última reparación dando lugar a desplazar la Recepción Definitiva hasta el nuevo plazo del total.

6.11. Fianza definitiva - Garantía

El Cliente mantendrá un 10% de retención que se mantendrá hasta la recepción provisional de la obra. Esta retención podrá ser sustituida por aval bancario desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva.

Esta fianza afecta al más exacto cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA y el aval le será reintegrado a la Liquidación Definitiva, que presentará el CONTRATISTA en el plazo máximo de dos (2) meses a partir de la fecha de la Recepción Definitiva y que el Cliente conformará o expondrá sus reparos a dicha Liquidación en el plazo de un (1) mes. Una vez aprobado por ambas partes en el plazo de un (1) mes, el Cliente procederá a la devolución del aval de las retenciones por garantías.

6.12. Retenciones

Como se ha dicho anteriormente se retendrá un 10 % del importe total de cada certificación, hasta la Recepción Provisional de los trabajos que se podrá sustituir en ese momento por un aval bancario hasta la recepción definitiva y se devolverá como se indica en el apartado anterior.

6.13. Liquidación a la Recepción Provisional

Una vez hecha la Recepción Provisional total de las obras, y en plazo de 60 días a partir de esta fecha, el CONTRATISTA presentará una liquidación, redactada teniendo en cuenta toda la documentación contractual.

El Cliente por su parte, podrá realizar cuantas comprobaciones sean necesarias para aceptar dicha liquidación, desechando de ella cuantas partidas no sean correctas, tanto por defecto de obra, como de redacción o concepto.

6.14. Liquidación Definitiva

Ésta se realizará a los 12 meses de la recepción provisional.

Una vez hecha la Recepción Definitiva total de las obras y en el plazo máximo de 60 días a partir de esta fecha el CONTRATISTA presentará una Liquidación Definitiva.

Dicha Liquidación Definitiva contendrá en esencia las retenciones mantenidas, y recogerá además el saldo de cuantas partidas nuevas se hubieran motivado desde la recepción provisional.

El Cliente podrá realizar cuantas comprobaciones sean necesarias para aceptar la liquidación definitiva.

6.15. Penalidades

Se aplicarán penalidades en la ejecución del trabajo que serán discutidas con el CONTRATISTA durante la adjudicación del pedido.

7. INSPECCIONES Y PRUEBAS

De acuerdo con las especificaciones y planos, se realizarán inspecciones a lo siguiente:

- a) Materiales, tornillos, accesorios, materiales de aportación, etc.
- b) Planos de taller completos aprobados por La propiedad.
- c) Homologación de procedimientos de soldadura.
- d) Homologación de soldadores.
- e) Máquinas y materiales de soldadura.
- f) Zonas de soldeo.

7.1. En taller

Control de materiales base

Comprende, a la recepción de cada partida de material, la toma de muestras de acero de cada serie de productos distintos a emplear en las estructuras.

Sobre cada una de las muestras así obtenidas, se realizarán los siguientes ensayos sobre las características mecánicas y la composición química:

-Un ensayo de tracción, determinando:

- Límite elástico.
- Tensión de rotura.
- Alargamiento de rotura.
- Módulo de elasticidad.
- Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones.

-Un ensayo de plegado simple.

-Una determinación del valor de resiliencia (media de resultados de 3 ensayos).

-Análisis químico determinando la composición de:

- Carbono (UNE 7014)
- Azufre (UNE 7019)
- Fósforo (UNE-7029)
- Manganeso (UNE 7027)
- Silicio (UNE 7028)

En cualquier caso, e independientemente de los ensayos citados y del certificado de garantía, las chapas de espesor igual o menor a 30mm, serán comprobadas por ultrasonidos en un muestreo del 10% del total de las chapas de cada espesor.

Del mismo modo, las chapas de espesor superior y todas las destinadas a las vigas carriles, (cualquiera que sea su espesor), se comprobarán por ultrasonido en un muestreo no inferior al 20% del total de las chapas de cada espesor.

Estas comprobaciones se harán de acuerdo a la norma UNE-7278 “Inspección de chapas por ultrasonidos”.

Control de equipos e instalaciones

Comprende la ejecución de una visita al taller antes del comienzo de la prefabricación por un técnico titulado, con emisión de informe sobre la idoneidad de los electrodos, y procedimiento de soldadura a emplear, repitiéndose la misma en obra antes del comienzo del montaje.

Control de taladro para tornillos

Se comprobará que pasa suavemente un calibre cilíndrico de diámetro 1mm menor que el agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el taladro mediante escariador mecánico, prohibiéndose especialmente el uso de broca o lima redonda.

Esta comprobación se efectuará en todos los taladros.

Control de uniones soldadas

La inspección se realizará sobre piezas completamente terminadas y enderezadas. El control de uniones soldadas, se realizará en taller o en obra, según la estructura que se encuentre en fase de prefabricación o de montaje.

a) Inspección visual

Se inspeccionarán visualmente todas las uniones soldadas comprobando gargantas de cordones y defectos superficiales.

b) Inspección por líquidos penetrantes y partículas magnéticas.

Se realizarán según UNE 14612 y 14610, sobre las soldaduras en que se encontrasen defectos difíciles de definir y según ordene la Supervisión de obra o el Inspector.

c) Métodos radiográficos

Se inspeccionarán por este método las siguientes uniones a tope:

-Vigas carriles:

Alas en tracción – al 100%

Alas comprimidas-una radiografía por junta.

Almas-100% en juntas verticales y 10% en juntas horizontales, todas las soldaduras en cruz.

-Soportes y vigas en general:

Alas-una radiografía por metro de soldadura, con una junta, como mínimo.

Almas-radiografía de los cruces y extremos de soldaduras.

El control radiográfico se efectuará según UNE 10041, 14602, 14604 y 14605.

d) Ultrasonidos

Se inspeccionarán por este método:

- A la recepción de materiales las chapas según lo indicado el criterio de control de materiales base.
- Uniones ala superior-alma en vigas carriles.
- Uniones ala inferior-alma en apoyos de vigas carriles.
- Soldaduras en T interpenetradas.
- A juicio del inspector o supervisor de obra, soldaduras sobre elementos de fuerte espesor.

El control se realizará según UNE 14611 y 15613.

Aceptación de las uniones soldadas

Las tolerancias máximas admisibles en las costuras soldadas serán:

a) Sobreespesor del cordón

Costuras a tope: Altura máxima 3mm.

Costuras en ángulo: Altura máxima 1.5mm.

b) Mordeduras

- Cordón a tope:

La profundidad máxima de 0.5 mm y la longitud máxima será de 5 cm con una distancia mínima entre bordes de defectos de 25 cm.

- -Cordón longitudinal en ángulo:

La profundidad máxima será de 0.8 mm y la longitud máxima de 10 cm con una distancia mínima entre bordes de defectos de 50cm.

c) Desbordamientos

No se admitirán defectos de desbordamientos en ningún caso.

d) Defectos detectados por inspección radiográfica.

En los empalmes de alas y almas vigas, se admitirán únicamente las radiografías calificadas como 1 y 2 de acuerdo a la norma UNE 14011.

Las calificadas como 3, 4 y 5, se considerarán rechazadas y se procederá a su levantamiento.

7.2. En obra

Control de materiales base

En la recepción del material en obra, deberá comprobarse que éste cumple las condiciones funcionales y de calidad exigidas.

Aceptación de unidades atornilladas

Deberá comprobarse en obra, una vez finalizada la unión, un 50% del total de los tornillos que componen cada junta, confirmando que el apriete de las tuercas es a tope y que la disposición geométrica es la adecuada. En caso de que un 25% del 50% de los tornillos sea considerado como rechazable por falta de apriete, se procederá a una comprobación del 100% de los tornillos que componen la junta.

Control en ejecución

Además de lo ya especificado, se realizará un control de ejecución con unas condiciones de “no aceptación automática” como se indica en el siguiente cuadro:

CONTROLES A REALIZAR

CONDICIÓN DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA

Vigas de perfil laminado

Tipo de perfil :

Perfil distinto al especificado.

Colocación del perfil :

Desplome superior al H/250 colocación distinta al replanteo.

Longitud :

Tolerancias superiores a las siguientes :

Longitud mm.	Tolerancia mm.
Hasta 1.000	± 2
De 1.001 a 3.000	± 3
De 3.001 a 6.000	± 4
De 6.001 a 10.000	± 5

Forma antes de la puesta en carga:

Tolerancia en la flecha superior, el menor de los dos valores siguientes :

$L/1.500$ 10 mm.

Empalmes de viga de igual canto

Cordón de soldadura :

Cordón discontinuo.

Defectos aparentes.

Situación :

Situación fuera de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{8}$ de la luz respecto al apoyo, y con inclinación superior a la especificada.

Empalmes de viga de distinto canto

Cordón de soldadura :

Cordón discontinuo.

Defectos aparentes.

Situación :

Situación fuera de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{8}$ de la luz respecto al apoyo en la viga más delgada.

Disminución del canto de la viga :

Disminución del canto con pendiente superior al 25 %.

CONTROLES A REALIZAR

CONDICIÓN DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA

Apoyo en viga de acero

Cordón de soldadura :

Garganta de espesor inferior al especificado.

Defectos aparentes.

Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada.

Entrega de la viga :

Entrega inferior a 10 mm. a la especificada.

Embrochalado en viga

Situación y dimensiones de los angulares :

No están en la posición especificada.

No están nivelados.

Dimensiones distintas a las especificadas.

Preparación de la viga apoyada:

Sus alas no quedan enrasadas con la de la viga soporte.

Cordón de soldadura :

Garganta de espesor inferior al especificado.

Defectos aparentes.

Cordón discontinuo a lo largo de la dimensión especificada.

Embrochalado de viga continua en viga

Situación y dimensiones de los angulares :

No están en la posición especificada.

Dimensiones distintas a las especificadas en la documentación técnica.

Situación y dimensiones de la chapa :

Colocación distinta a la especificada.

Las dimensiones son distintas de las especificadas

Preparación de las vigas apoyadas:

Sus alas no quedan enrasadas con la de la viga soporte.

Cordón de soldadura :

Garganta de espesor inferior al especificado.

Defectos aparentes.

Cordón discontinuo a lo largo de la dimensión especificada.

CONTROLES A REALIZAR

CONDICIÓN DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA

Apoyo en hormigón ó fábrica

Situación y dimensiones de las chapas de reparto y de anclaje :

Colocación de las chapas distinta a la especificada.

Situación y dimensiones de los redondos de anclajes :

Colocación y dimensiones distintas a las especificadas.

Cordón de soldadura :

Garganta de espesor inferior al especificado.

Defectos aparentes.

Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada.

Placas de anclaje en pilares para soportes

Situación y dimensiones de las placas :

Dimensiones mayores/menores a las toleradas ± 2 mm.

Espesores de las placas :

Tolerancia máx. (1)

Situación respecto al eje del soporte :

Tolerancia máx. $\pm 0,5$ mm.

Posición de los agujeros entre sí :

Tolerancia máx. ± 1 mm.

Cordón de soldadura :

Garganta de espesor inferior al especificado.

Defectos aparentes.

Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada.

(1) En chapas de 10 a 20 mm. de espesor :

Tolerancia máx. $\pm 0,5$ mm. a 1 mm.

Tolerancia min. - 0,5 mm.

En chapas de 20 a 30 mm. de espesor :

Tolerancia máx. $\pm 0,7$ mm. a 1 mm.

Tolerancia min. - 0,5 mm.

8. DOCUMENTACIÓN

La documentación a aportar por el contratista será la siguiente:

8.1. Protocolos de pruebas

- Protocolo de ensayos para determinación de calidad de los materiales.
- Protocolo de homologación del procedimiento de soldadura.
- Protocolo de homologación de soldadores.
- Protocolo de homologación de máquinas y materiales de soldadura.

8.2. Certificados oficiales

El contratista deberá aportar los certificados oficiales u homologados que acrediten las características técnicas de los materiales a suministrar.

8.3. Planos as built

El contratista antes de comenzar la ejecución de la estructura metálica en taller, entregará a la dirección de obra dos copias de los planos de taller.

La dirección de obra revisará los planos y devolverá una copia aprobada con su firma, en la que si se precisa indicará las correcciones a efectuar. En este caso el contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

La revisión y aprobación de la documentación por la dirección de obra, o sus representantes, no exime al Suministrador de ninguna de sus responsabilidades.

Los planos deben contener la información que se detalla a continuación:

- Dimensiones reales para definir todos y cada uno de los elementos de la estructura
- Lista de materiales y pesos.
- Disposición de las uniones, considerando también las provisionales de armado, distinguiendo dos tipos: de atado y fuerza
- Diámetros de agujeros para tornillos y roblones indicando mecanizado si es procedente.
- Indicación de clases y diámetros de tornillos y roblones.
- Detalles con dimensiones y formas de las uniones soldadas, preparación de bordes, preparación de cordones, procedimientos, métodos y posiciones de soldeo. Materiales de aportación y secuencias de ejecución de los trabajos.
- Operaciones de mecanizado y tratamientos de elementos, si se requieren.
- Indicación en planos de tipos de perfiles, clases de aceros, pesos y marcas de los elementos.

En todo momento se observarán y se adoptarán al respecto las disposiciones establecidas en el CTE-DB-SE-A.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación de la dirección de obras, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones. Habrá que procederse a la rectificación de los planos de taller que corresponda, de manera que acaben reflejando exactamente las soluciones finalmente adoptadas. En el caso de que haga falta modificar detalles, se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa, debiendo quedar constancia en los planos de taller de las variaciones introducidas.

El contratista entregará a la Dirección Facultativa de la obra, en el momento de finalizar aquella, al menos 5 copias de la siguiente documentación:

- Una memoria que recoja las modificaciones realizadas durante la construcción y las principales incidencias de su ejecución.
- Una colección de planos, incluyendo los planos de taller, que reflejen el estado final de la obra, tal y como ha sido construida. (Planos As built)
- Una demostración documental de que se han cumplido las especificaciones y controles recogidos en el presente pliego. (procedimientos de soldadura, homologación de soldadores, certificados de materiales, etc.).

1 de marzo de 2011

Fdo: Carlos del Cañizo Nadal