

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONCLUSIÓN DEL ACUERDO MARCO PARA EL SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE CALDERERÍA Y ACERO PARA LAS OBRAS DE TRAGSA EN LA PROVINCIA DE GRANADA, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA (SARA).

REF: TSA000074343

Contenido

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO	2
2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO	2
3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	5
3.1. Lote 1: Piezas especiales de calderería	5
3.2. Lote 2: Acero laminado	22
4. CONTROL DE CALIDAD	24
5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO	28
6. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES	30

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

La empresa TRAGSA ha recibido una serie de encargos para distintas actuaciones en toda la provincia de Granada, en las que destacan la Modernización de las Infraestructuras de Riego de la Colectividad de Cuevas del Campo, el mantenimiento de la Costa de Granada, Mantenimiento y mejora de caminos forestales, Plan Itinere entre otras. Para hacer frente a todas estas actuaciones es necesario la contratación del suministro de los materiales recogidos en este expediente de contratación. Es por este motivo por lo que se opta por la tramitación del mismo.

2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

El objeto es el suministro a pie de obra de distintos elementos de acero para las distintas obras que ha de ejecutar Tragsa en la provincia de Granada.

Se incluye la relación de unidades incluidas en este expediente de contratación.

Lote 1: CALDERERÍA

Nº Uds. Estimad.	Ud.	Descripción
		CALDERERÍA
6.715,84	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, incluyendo bridas correspondientes (si existen), puesto en obra, no instalado y diámetro menor o igual a 250 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
2.231,77	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, incluyendo bridas correspondientes (si existen), puesto en obra, no instalado y diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm. . En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
21.242,98	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, incluyendo bridas correspondientes (si existen), puesto en obra, no instalado y diámetro mayor de 500 mm y menor o igual a 900 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a

Nº Uds. Estimad.	Ud.	Descripción
		suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
29.161,18	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, incluyendo bridas correspondientes (si existen), puesto en obra, no instalado y diámetro mayor de 900 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
5.950,96	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada con tratamiento galvanizado en caliente, incluyendo bridas correspondientes (si existen). Material puesto en obra, no instalado y para diámetro menor o igual a 250 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
947,89	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada con tratamiento galvanizado en caliente, incluyendo bridas correspondientes (si existen). Material puesto en obra, no instalado y para diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
8.620,57	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada con tratamiento galvanizado en caliente, incluyendo bridas correspondientes (si existen). Material puesto en obra, no instalado y para diámetro mayor de 500 mm menor o igual a 900 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
18.185,51	kg	Suministro de pieza especial de calderería de chapa de acero granallada con tratamiento galvanizado en caliente, incluyendo bridas correspondientes (si existen). Material puesto en obra, no instalado y para diámetro mayor de 900 mm. En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.
33	ud	Suministro de Pieza chapa galvanizada rosca hembra 25 x 32 mm. Material puesto en obra, no instalado.
7	ud	Suministro de Pieza chapa galvanizada rosca hembra 25 x 40 mm. Material puesto en obra, no instalado
45	ud	Suministro de Pieza chapa galvanizada rosca hembra 32 x 50 mm. Material puesto en obra, no instalado
83	ud	Suministro de Pieza chapa galvanizada rosca hembra 40 x 50 mm. Material puesto en obra, no instalado
8	ud	Suministro de Pieza chapa galvanizada rosca hembra 1 1/2" x 2 1/2". Material puesto en obra, no instalado

Nº Uds. Estimad.	Ud.	Descripción
150	m ²	Suministro de m ² de tapa metálica para arqueta realizada con chapa de 3 mm. de espesor galvanizada en caliente con 80 micras, recercada en su cara inferior con angular metálico de 50x50x5 mm y cierre de seguridad antivandálico.

Lote 2: ACERO LAMINADO

Nº Estimad.	Uds.	Ud.	Descripción
			ACERO LAMINADO
51.181		kg	Suministro de acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado para vigas, pilares y zunchos, y correas, con dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.
13.830		kg	Suministro de acero laminado S275JR en caliente, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas, con dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.
6.161,7		kg	Suministro de acero laminado S275JR en caliente, en perfiles tubulares cuadrados para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , con dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, según CTE-DB-SE-A y EAE.
50.942		kg	Suministro de acero laminado en caliente S275JR puesto en obra.
8.850		kg	Suministro de acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular cuadrado puesto en obra.
60.102		kg	Suministro de estructura de acero laminado en chapas resistente a la corrosión S 355 J2G2W, totalmente pintado, incluida la fabricación en taller, su transporte a obra, el montaje en el parque de fabricación, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.

El objeto del contrato incluye la fabricación, carga y transporte del material suministrado hasta el almacén de obra localizado en el entorno de la obra. La posterior distribución y descarga del material en obra hasta su ubicación definitiva correrán por cuenta de TRAGSA.

En cada pedido parcial se hará entrega de los planos de detalle de las piezas incluidas en el pedido para la elaboración exacta de las mismas. Las piezas que así lo requieran, se ejecutarán en taller en lo referente a sus dimensiones, curvatura y espesor, conforme los planos que se adjuntarán en cada uno de los pedidos

parciales.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

A continuación, se describen las características técnicas a cumplir de cada uno de los equipos a suministrar por la empresa adjudicataria.

Las calidades de los materiales que se oferten deben ser igual o superior a lo especificado a continuación. (Se admitirán ofertas que presenten variaciones, siempre que las mismas supongan mejoras a las características solicitadas, en este caso se indicarán claramente las especificaciones técnicas.

3.1. Lote 1: Piezas especiales de calderería.

3.1.1. Piezas especiales de calderería

Las piezas especiales en calderería de acero, se ejecutarán en taller en lo referente a sus dimensiones, curvatura y espesor. Los materiales a emplear para los distintos elementos serán:

➤ Tubos y chapas de acero al carbono S 275 JR o S 235 JR

Conforme a la norma «UNE-EN 10025-2:2020 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados».

Los tubos serán tubos normalizados, fabricados bajo la norma «UNE-EN 10224:2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro». Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma «UNE-EN 10220:2004 Tubos lisos de acero soldados y sin soldadura. Dimensiones y masas por unidad de longitud».

Esta norma especifica los requisitos para los productos indicados a continuación, utilizados para el transporte de líquidos acuosos, incluyendo el agua destinada al consumo humano:

- tubos soldados y sin soldadura de acero no aleado;
- preparación de los extremos de los tubos para soldadura a tope;
- accesorios fabricados a partir de tubo;
- accesorios fabricados a partir de chapa o banda

Esta norma europea ampara una gama de diámetros exteriores de tubo comprendida entre 26,9 mm y 2.743mm.

De acuerdo con la norma UNE-EN 10224, se podrán utilizar tres tipos de acero: L235, L275 y L355. Los aceros S235 y S275 de la norma UNE-EN 10025 equivalen aproximadamente a los aceros L235 y L275. El acero empleado debe ser no aleado y completamente calmado, según se indica en la norma UNE-EN 10020.

Además, será apto para el soldeo, según lo indicado en la norma UNE-EN 10025.

Se utilizarán preferentemente tubos normalizados para la construcción de las piezas especiales.

Bajo la norma UNE-EN 10224 se fabrican 4 tipos de tubos según el tipo de soldadura (ver Tabla A.1 de la norma EN 10224 a continuación). Es habitual emplear:

- Tubos soldados longitudinalmente (hasta DN 600)
- Tubos soldados helicoidalmente (desde DN 600)

La soldadura, en el caso de los tubos soldados a tope por presión, es siempre longitudinal, mientras que en los soldados por inducción o arco sumergido puede utilizarse también la soldadura helicoidal.

Se recomienda que las bobinas de chapa laminada empleadas en la obtención de los tubos soldados estén constituidas por una única pieza, no debiendo admitirse que estén formadas por trozos soldados, excepto en los tubos con soldadura helicoidal por arco sumergido en los que sí son aceptables las soldaduras de empalmes de bobinas, siempre que dichas soldaduras hayan sido realizadas por el mismo proceso y sometidas a iguales controles que las del propio tubo.

Dimensiones tubo y espesor

ANEXO A (Informativo)

GAMA DE DIMENSIONES SEGÚN EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE LOS TUBOS

La tabla A.1 proporciona una indicación de las gamas de dimensiones y espesores generalmente disponibles según los procedimientos de fabricación amparados por esta norma europea. Dimensiones y espesores no recogidos en las gamas indicadas también pueden estar disponibles.

Tabla A.1
Dimensiones de tubos generalmente disponibles según los
procedimientos de fabricación amparados por esta norma europea

Procedimiento de fabricación	Dimensiones en milímetros	
	Gama de diámetro exterior	Gama de espesor
Sin soldadura (S)	26,9 – 711	2,0 – 100
Soldadura a tope (BW)	26,9 – 114,3	2,0 – 6,3
Soldadura eléctrica (EW)	26,9 – 610	1,4 – 16
Soldadura por arco sumergido (SAW)	168,3 – 2743	6,3 – 50

➤ Bridas normalizadas de acero al carbono S 235 JR

En cuanto a las bridas, todas ellas serán realizadas por un fabricante y normalizadas conforme a la norma “UNE-EN 1092-1:2019, Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas

especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero y soldadas posteriormente en taller". La normativa a seguir acerca de bridas será la siguiente:

- Brida Plana EN 1092-1 Tipo 01 PN 6 (antigua DIN 2573)
- Brida plana EN 1092-1 Tipo 01 PN 10 (antigua DIN-2576)
- Brida plana EN 1092-1 Tipo 01 PN 16 (antigua DIN-2502)
- Brida plana EN 1092-1 Tipo 01 PN 25 (antigua DIN-2503)
- Brida ciega EN 1092-1 Tipo 05 (antigua DIN-2527)
- Brida loca EN 1092-1 Tipo 02 PN6/PN40 (antigua DIN-2652)
- Brida loca y aro EN 1092-1 & Tipo 03+32 (antigua DIN 2642+aro plano)

➤ **Tornillería calidad 8.8 cincada**

Los tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas serán de acero zincado de calidad 8.8 conforme a lo indicado en el su apartado correspondiente.

Todos los tornillos ordinarios de calidad superior o igual a 5.6 deben llevar en la cabeza: la marca del fabricante y la clase de calidad. Las tuercas de calidad superior o igual a 5 deben llevar: la clase de calidad.

El espesor mínimo de zincado será de 8 µm

La resistencia a corrosión en ensayo de cámara de niebla salina será de 120 h como mínimo, conforme a UNE-EN ISO 2081 Recubrimientos metálicos y otros recubrimientos inorgánicos. Recubrimientos electrolíticos de cinc con tratamientos suplementarios sobre hierro o acero.

Table C.1 — Neutral salt spray corrosion resistance of zinc plus chromate conversion coatings

Coating designation (partial)	Service condition number	Service conditions	Neutral salt spray test duration h
Fe/Zn5/A Fe/Zn5/B Fe/Zn5/F	0	Purely cosmetic applications	48
Fe/Zn5/C Fe/Zn5/D Fe/Zn8/A Fe/Zn8/B Fe/Zn8/F	1	Service indoors in warm, dry atmospheres	72
Fe/Zn8/C Fe/Zn8/D Fe/Zn12/A Fe/Zn12/F	2	Service indoors in places where condensation may occur	120
Fe/Zn12/C Fe/Zn12/D Fe/Zn25/A Fe/Zn25/F	3	Service outdoors in temperate conditions	192
Fe/Zn25/C Fe/Zn25/D	4	Service outdoors in severe corrosive conditions, e.g. marine or industrial	360

➤ **Juntas de estanqueidad de goma natural EPDM**

Las piezas especiales intercaladas con la tubería de hormigón postesado camisa de chapa (HPCC) se unirán a ella mediante junta elástica. Las juntas de estanquidad deberán tener una dureza nominal 70 IRHD y ser conformes con la norma UNE-EN 681-1/A3:2006, Juntas elastoméricas.

➤ **Uniones a tuberías**

- A tuberías de HPCC: Mediante junta elástica o soldadura
- A tuberías de acero: Mediante bridas, tornillería y junta plana
- Tuberías de PVC: mediante bridas, tornillería y juntas tóricas correspondientes
- Tuberías de PEAD: mediante bridas-valona y juntas plana

➤ **Espesores**

Los espesores mínimos a emplear en las piezas serán los siguientes según la norma UNE-EN 10224:2003/A1:2006, Tubos y accesorios de acero no aleado para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro (si bien también se usan habitualmente la DIN 2458 o la AP 5L).

Espesores mínimos

$\varnothing \leq 250$ mm	e = 4 mm
300-400 mm	e = 5 mm
500-600 mm	e = 6,3 mm
700-800 mm	e = 7,1 mm
900-1000 mm	e = 8 mm
1100-1200 mm	e = 8,8 mm

Las piezas podrán ser sometidas a una prueba hidrostática para comprobar su estanqueidad y/o a la comprobación de su soldadura.

Los espesores del material suministrado (piezas y tubos), nunca podrán ser inferiores a los indicados en las tablas anteriores. Para usar los tubos normalizados (la Tabla 4 de la norma EN 10224) el adjudicatario ira a el espesor igual o inmediatamente superior al que está definido en la tabla anterior.

Tabla 4 de la norma EN 10224

DN			Espesor nominal, e (mm)																							
Serie 1	Serie 2	Serie 3	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	4,0	4,5	5,0	5,4	5,6	6,3	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,5	14,2	16,0	17,5	20,0	22,2	25,0	
26,9		30,0																								
	31,8																									
	32,0																									
33,7		35,0																								
	38,0																									
	40,0																									
42,4		44,5																								
48,3																										
	51,0																									
	57,0																									
60,3		73,0																								
	63,5																									
	70,0																									
76,1		82,5																								
88,9																										
	101,6																									
		108,0																								
114,3																										
	127,0																									
	133,0																									
139,7																										
		141,3																								
		152,4																								
		159,0																								
168,3																										
		177,8																								
		193,7																								
219,1		244,5																								
273,0																										
323,9																										
355,6																										
406,4																										
457,0																										
508,0																										
		559,0																								
	610																									
	660																									
	711																									
	762																									
	813																									
	864																									
	914																									
	1.016																									
	1.067																									
	1.118																									
	1.168																									
	1.219																									
	1.321																									
	1.422																									
	1.524																									
	1.626																									
	1.727																									
	1.829																									
	1.930																									
	2.032																									
	2.134																									
	2.235																									
	2.337																									
	2.438																									
	2.540																									
	2.642																									
	2.743																									

Serie 1: Diámetros para los que las piezas especiales necesarias están normalizadas
 Serie 2: Diámetros para los que las piezas especiales necesarias no están normalizadas
 Serie 3: Diámetros para aplicaciones especiales para los que existen muy pocas piezas especiales normalizadas

➤ **Piezas de conexión**

Denominamos piezas de conexión a aquellas cuyo único objeto es unir dos tubos de distinto diámetro o dirección, es decir, quedan excluidas de las mismas las juntas o uniones ordinarias, incluyéndose, en cambio, las piezas de cambio de sección, derivaciones y curvas.

Para el diseño se tomarán como referencia las recomendaciones contenidas en el MANUAL de AWWA «M-11 Steel Pipe. A guide for Design and Installation» (más restrictivo que la UNE-EN 10224).

- Codos angulares con gajos cada 22,5°

- Longitud mínima de las reducciones
 - Selección de los refuerzos de los injertos y las dimensiones de los mismos
- Cambios de sección

Los cambios de sección deben verificarse mediante una pieza troncocónica, de modo que los pasos de un diámetro a otro se realicen sin brusquedades, con el fin de evitar en lo posible turbulencias y cavitaciones en el interior de la conducción. En consecuencia, se adoptarán los siguientes valores numéricos, para las dimensiones de estos cambios de sección:

Tabla 1. Relación longitud de la pieza y diferencia de diámetro

	Aconsejable	Mínimo
Aumento de sección	10	5
Disminución de sección	máx. posible	5

La longitud del cono de reducción para diámetros de 400 mm y superiores será en base a la norma ANSI/AWWA C208-01. $L = 4 (D1 - D2)$.

- Uniones en Té.

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presenten una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso del agua de uno a otro tubo, con las menores pérdidas de carga. Se recomienda que en el plano de sección que pasa por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea de cuatro a cinco veces el radio del ramal derivado, abocinándose el resto, de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

- Derivaciones en cruz

Tienen por objeto derivar de una tubería, dos, en dirección perpendicular a la misma. Las superficies de unión de las derivaciones con el tubo principal reunirán las condiciones ya citadas anteriormente en el presente Pliego, y si hubiera reducción de diámetro a partir del punto de derivación, éste se hará con las prescripciones dadas.

- Otras derivaciones

Todas las derivaciones no incluidas en los dos epígrafes anteriores presentarán una superficie interior sin aristas viva, efectuándose el paso del agua con la menor pérdida de carga posible.

El radio del acuerdo 2 a 2,5 veces el diámetro del ramal derivado, abocinándose la transición de modo que su superficie sea tangente al ramal derivado.

- **Codos**

En las piezas de fabricación especial se admitirán codos de cualquier ángulo.

Si la desviación que se exige en el trazado de la tubería no coincide con ninguno de los ángulos en serie, se conseguirá la diferencia mediante la tolerancia de las juntas, formando una poligonal de amplio radio, con el fin de evitar en lo posible los codos suplementarios.

Se admitirán codos angulares formados por gajos, en base a la norma UNE EN 10224. Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. El número de gajos en función del ángulo queda definido de la siguiente manera:

Para ángulo $\leq 30^\circ$ -> 2 gajos

Para $30^\circ < \text{ángulo} \leq 60^\circ$ -> 3 gajos

Para $60^\circ < \text{ángulo} \leq 90^\circ$ -> 4 gajos

Para el radio de curvatura se indica que para tubos de diámetro mayor o igual a 457 mm, el radio de curvatura R no debe ser inferior a 1,0 D. Para cualquier otra condición el radio de curvatura R no debe ser inferior a 1,5D.

➤ **Revestimiento.**

Las piezas de acero se protegerán, como todo elemento metálico, en defensa contra la corrosión, exterior e interiormente con protección mediante tratamiento a base de pintura epoxi o por galvanizado.

Todas las piezas especiales incluidas las garras de las reducciones y de los carretes de anclaje de las válvulas estarán revestidas, tanto interior como exteriormente, tal y como se indica a continuación:

1. Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.
2. Pintado con pintura epoxi, con espesor mínimo de 200 micras. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.

El sistema de pintura a aplicar deberá ser adecuado para la protección contra la corrosión, conforme a la norma UNE-EN ISO 12944-1:2018, Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general. (ISO 12944-1:2017). Se tendrán en cuenta los siguientes factores: tipo de superficie a ser protegida, proceso de sistema de pintado,

corrosividad del medio ambiente y durabilidad.

Se requerirá que el sistema de protección empleado sea, como mínimo, de la categoría C3 y durabilidad VH (muy alta). El espesor de epoxi será mínimo de 200 micras

En caso de equipos a instalar en el interior de arquetas con o sin tapa o drenaje, estos se considerarán incluidos en la categoría Im1 (agua dulce), en cuyo caso la preparación de superficies debe ser Sa 3 (cuando se trate de sistemas C4 o Im1 a Im4 de durabilidad alta o muy alta). Se aplicarán dos capas de epoxi hasta alcanzar 350 micras.

Las piezas especiales que queden enterradas serán recubiertas exteriormente por hormigón (excepto las bridas) que servirá tanto para protección contra la corrosión como anclaje de las piezas especiales.

Para elementos galvanizados el espesor mínimo exigido será de 80 micras, según norma UNE EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009

- **Ejecución de soldaduras**

El fabricante poseerá registro de cualificación del procedimiento de soldadura y certificados de cualificación de los soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado y según la norma UNE-EN ISO 9606 correspondiente o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente.

El proceso de soldadura se realizará por personal cualificado conforme a la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017, Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros, o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente.

Las soldaduras serán realizadas bajo procedimiento de soldadura homologado, según normativa europea UNE-EN ISO 15609-2:2020, especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 2: Soldeo por gas. La documentación exigida por la Dirección de Obra será:

- Especificación de procedimiento de soldadura.
- Registro de cualificación de procedimiento de soldadura.
- Certificados de cualificación de operarios soldadores.

Los consumibles de soldeo deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 14343:2017, Consumibles para el soldeo. Electrodo de alambre, electrodos de banda, alambres y varillas para el soldeo por fusión de aceros inoxidables y resistentes al calor. Clasificación. (ISO 14343:2017). Los consumibles deben mantenerse libres de contaminantes y deben ser almacenados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se realizarán ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras, mediante la aplicación de líquidos penetrantes según norma UNE-EN ISO 3452-1:2013, ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos

penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2013, versión corregida 2014-05-01. El criterio de aceptación utilizado en los ensayos será nivel 2X según «UNE-EN ISO 23277:2015 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación. (ISO 23277:2015).

Se realizarán también inspecciones visuales sobre el 100% de las soldaduras según la norma UNE-EN ISO 17637:2017, Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016), la finalidad de estas inspecciones será verificar la ausencia de imperfecciones en los cordones, durante todas las fases de la soldadura. El nivel de aceptación será el B, según la norma UNE-EN ISO 5817:2014, Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014)

- **Control de calidad**

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006, Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección, de todos los elementos metálicos, conforme la normativa específica en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad del acero, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora realice los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Los tratamientos utilizados para el revestido de las partes metálicas, tanto para la protección contra la oxidación, como las destinadas a las capas de terminación, serán de características y marca de primera calidad, así como suministradas por fabricantes de reconocida garantía.

El fabricante de pintura y la empresa encargada del proceso de pintado poseerán Certificado de Calidad ISO 9001 emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente y realizarán el control de calidad que se expone a continuación.

En caso contrario o en el caso de que no se realice alguno de los controles siguientes, se llevarán a cabo por la empresa ejecutora en Laboratorio Externo debidamente acreditado.

En la siguiente tabla se resume el control de calidad a realizar:

Control de calidad para piezas especiales y calderería

Operación, material o entidad inspeccionada: parámetro	Método o Norma	Frecuencia y/o limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de control o método de inspección
ACERO				
Tipo de acero, características mecánicas y composición química	UNE-EN 10204	Por cada tipo de producto metálico	Acero del tipo especificado	Comprobación del Certificado 3.1/Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
	UNE-EN 10025	Envío de 3 muestras por tipo de acero	Acero del tipo especificado	Ensayo de laboratorio
TUBOS DE ACERO				
Tubo de acero	Según norma de producto	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Comprobación del Certificado 3.1/Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
Características geométricas	Según norma de producto	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
Características mecánicas	UNE-EN ISO 6892-1:2020	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
Composición química	UNE 7014:1950	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
BRIDAS				
Bridas de acero	Según tipo de producto	Por cada tipo, diámetro y presión nominal de brida	Cumplimiento de características de la norma de producto	Comprobación del Certificado 3.1/Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
SOLDADURAS EN FABRICA/TALLER				
Control documental: .- Específicas de procedimiento de soldadura. .- Registro de cualificación de procedimiento de soldadura. .- Certificados de cualificación de soldadores y de operadores de soldeo.	No se especifica	Por suministro	Validez de la documentación entregada según normativa y requisitos de pedido	Control de la documentación entregada por el fabricante

Operación, material o entidad inspeccionada: parámetro	Método o Norma	Frecuencia y/o limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de control o método de inspección
- Certificados de calidad de materiales base y de consumibles de soldeo. - Procedimientos de ensayo no destructivo. - Informes de ensayos no destructivos				
Calidad de las soldaduras controlada mediante inspección visual según UNE-EN ISO 17637:2017	UNE-EN ISO 5817:2014	100% de las soldaduras	Nivel de aceptación B	Inspección visual en fábrica/taller
Calidad de las soldaduras controlada mediante líquidos penetrantes según UNE-EN ISO 3452-1:2013	UNE-EN ISO 23277:2015 y UNE-EN ISO 5817:2014	100% de las soldaduras	Nivel de aceptación 2X según UNE-EN ISO 23277:2015 y nivel B según UNE-EN ISO 5817:2014	Ensayo en fábrica/taller
REVESTIMIENTO				
Sistema de pintura	No se especifica	Por suministro	Validez de la documentación entregada según normativa y requisitos de pedido	Comprobación del Certificado 3.1/Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
Control del granallado	UNE-EN ISO 8501-1:2008	100% de los colectores de las agrupaciones y 10% del resto de piezas del contrato	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller
Piezas especiales y calderería: Espesor de pintura	UNE-EN ISO 2008:2020	100% de las piezas	Espesor medio superior al mínimo según norma y requisitos del pedido (superior a 200 micras)	Ensayo en fábrica/taller
Piezas especiales y calderería: Adherencia del revestimiento. Corte por enrejado	UNE-EN ISO 2409:2021	100% de los colectores de las agrupaciones y 10% del resto de piezas del contrato	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller
Piezas Especiales y calderería: Corrosión en atmósferas artificiales.	UNE-EN ISO 9227:2017	Al menos 3 piezas	Ensayo durante al menos 168 h. Una vez transcurrido este	Ensayo en laboratorio

Operación, material o entidad inspeccionada: parámetro	Método o Norma	Frecuencia y/o limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de control o método de inspección
Ensayo de niebla salina			tiempo no se presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 4628-1:2016 diferentes a la clasificación 0 ó 1	
GALVANIZADO				
Piezas especiales y calderería: Espesor de cinc	UNE-EN ISO 1461:2010	3 muestras	Espesor especificado	Ensayo de laboratorio o en fábrica/taller
Piezas especiales y calderería: Adherencia del revestimiento. Corte por enrejado	UNE-EN ISO 2409:2021	100% de las piezas	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller

- **Inspección visual**

Se comprobará el aspecto general de todas las piezas una vez pintadas, de forma que no aparezcan oquedades, burbujas de aire o cualquier otro defecto apreciable a simple vista. En el caso de existir este tipo de defectos se considerará la pieza defectuosa, sometiéndola de nuevo al proceso de pintado.

- **Comprobación del espesor**

Se comprobará el espesor del revestido en todas las piezas, con un medidor de corriente de Foucault conforme lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2808:2020, Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película. (ISO 2808:2019), comprobando que en todos los casos el espesor medio es superior al especificado en el apartado correspondiente del presente pliego.

- **Adherencia**

Se realizarán un control del 100% de los colectores de las agrupaciones y de las piezas especiales de la tubería de HPCC y al menos un 10% del resto de las piezas, mediante ensayos de adherencia por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2021, Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2020), sobre probetas de 100x100mm. La clasificación obtenida deberá ser tipo 0 ó 1 según la tabla 1 de dicha norma.

- **Corrosión**

Se ensayarán como mínimo, tres probetas de 150x100mm en cámara de niebla salina conforme la norma

UNE-EN ISO 9227:2017, Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina. (ISO 9227:2017), durante al menos 48h. Una vez transcurrido este tiempo no presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 4628-2:2016 a UNE-EN ISO 4628-5:2016, Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos, diferentes a la clasificación 0 ó 1.

3.1.2. Tornillos, tuercas y arandelas

Toda la tornillería a emplear en la obra objeto del presente proyecto, cumplirá lo especificado a continuación. Las características mecánicas de los aceros empleados en estas piezas serán:

Tornillos:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

Los tornillos serán de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme la norma UNE-EN ISO 4014:2011, Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B.

Tuercas:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN 898-2:2013, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 2: Tuercas con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

Las tuercas serán hexagonales conforme la norma UNE-EN ISO 4033:2013, Tuercas hexagonales altas, tipo 2. Productos de clases A y B.

Arandelas:

Acero zincado de calidad A conforme la norma UNE-EN ISO 887:2000, Arandelas planas para pernos, tornillos y tuercas métricos para usos generales. Plan general.

Las arandelas serán planas conforme la norma UNE-EN ISO 7089:2000, Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A.

Varillas roscadas:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006, Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección, de todos los tipos de tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas de cada tipo de elemento suministrado del que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Marcado:

Todos los tornillos, arandelas, tuercas y varillas roscadas irán marcadas de forma duradera e indeleble con la calidad indicada para cada uno de ellos en el presente pliego.

3.1.3. Galvanizado.

La capa de galvanizado no deberá presentar señales de oxidación, y deberá resistir cuatro inmersiones de un minuto de duración en baño de solución de sulfato de cobre al veinte por ciento.

El proceso de galvanizado puede ser en caliente, por inmersión o al fuego. Consiste en introducir piezas de acero en zinc fundido, a una temperatura aproximada de 450º hasta lograr un recubrimiento de 7-42 micras (recubrimiento bajo, regulado por la norma UNE EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro) o de 45-200 micras (de alta duración, regulado por la norma UNE EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

En dichas normas se dictan, entre otros, los espesores medios y mínimos exigibles a los distintos materiales del presente proyecto:

Espesor revestimiento según norma UNE EN 10346:2015

Designación del revestimiento	Masa mínima total de revestimiento, ambas superficies (g/m ²)	Valor indicativo para grosor de revestimiento por superficie, normalmente (µm)
Z100	100	7
Z140	140	10
Z180	180	13
Z200	200	14

Z225	225	16
Z275	275	20
Z350	350	25
Z450	450	32
Z600	600	42

Esesores mínimos admisibles del esesor del recubrimiento galvanizado según norma UNE EN ISO 1461:2010

Tipo de pieza y esesor		Esesor local del recubrimiento en μm (valor mínimo)	Esesor medio del recubrimiento en μm (valor mínimo)
Acero < 1,5 mm		35	45
Acero \geq 1,5 mm hasta \leq 3 mm		45	55
Acero > 3 mm hasta \leq 6 mm		55	70
Acero > 6 mm		70	85
Piezas de fundición < 6 mm		60	70
Piezas de fundición \geq 6 mm		70	80
Piezas centrifugadas	Art. Roscados Diam > 6 mm	40	50
	Art. Roscados Diam \leq 6 mm	20	25
	Otros artículos e \geq 3 mm	45	55
	Otros artículos e < 3 mm	35	45

Cuando se adquieran aceros para fabricaciones que vayan a galvanizarse, debe ponerse claramente de manifiesto esta circunstancia ante el fabricante del acero o el almacenista, para que seleccionen aceros de composiciones apropiadas para este fin.

No se permitirán aceros para galvanizar con un contenido de silicio comprendido entre, aproximadamente, 0,04% y 0,12% y tampoco por encima de 0,25%. Tampoco se permitirán aceros cuyo porcentaje de silicio, sumado al de fósforo multiplicado por el factor 2.5, no supere el valor 0,09%. La influencia del fósforo es solamente relevante en los aceros de bajo contenido en silicio. En aceros altos en silicio (>0,12%), los contenidos de fósforo normalmente presentes en los mismos tienen una "influencia" despreciable sobre el comportamiento de estos aceros en la galvanización. Cuando no se disponga de información sobre la composición química del acero o exista alguna duda sobre la idoneidad de un determinado material, se recomienda hacer una prueba de galvanización con una pequeña probeta de dicho material, en las mismas condiciones que vayan a utilizarse durante el proceso de galvanización industrial. Especialmente importante es realizar la prueba a la misma temperatura y con el mismo tiempo de inmersión.

Para reducir los cambios térmicos de la soldadura en el proceso de galvanización, deben especificarse técnicas de soldadura discontinua o de arco protegido.

Para evitar este riesgo de fragilización del acero debido al proceso de galvanización deben tomarse las siguientes precauciones:

1. Seleccionar, siempre que sea posible, aceros que no sean susceptibles al envejecimiento por deformación (aceros con baja temperatura de transición dúctil-frágil) y, preferiblemente, con contenido de carbono inferior al 0,25%).
2. Si se utilizan aceros susceptibles, evitar las deformaciones severas en frío. Por ejemplo: doblar con radio de curvatura no inferior a tres veces el espesor del material en el punzonado de material de espesor superior a seis milímetros, utilizar un punzón de calibre unos 3 mm inferior al del orificio definitivo y luego agrandar mediante escariador. Evitar el corte en frío con cizalla de las chapas que vayan a someterse a sollicitaciones mecánicas importantes. En estos casos es aconsejable cortar con soplete o sierra.
3. Si no pudiera evitarse la deformación en frío de estos aceros susceptibles, los artículos ya conformados deben someterse a un tratamiento térmico para relevar tensiones antes de su galvanización. (A 600°C y una hora de duración por cada 25 mm de espesor del material).

Se debe evitar la contaminación de piezas con aceites o grasas, pero si esta fuera inevitable debido al proceso de fabricación, se deberán usar en ese proceso aceites y grasas fácilmente emulsionables.

En la galvanización de conducciones tubulares y cuerpos huecos, la galvanización debe acceder a toda la superficie externa e interna de los mismos, incluidas las esquinas, cavidades y rendijas. La norma que se seguirá a la hora de los requisitos y los ensayos relativos a los recubrimientos galvanizados en caliente sobre los tubos de acero será la UNE-EN 10.240:1998, Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.

3.1.4. Tapaderas de arquetas.

El acero constituyente de cualquier tipo para chapas para tapaderas de arquetas, deberá ser acreditado mediante el oportuno certificado de garantía de la factoría que proceda cada partida recibida en obra. Serán de acero galvanizado de 3 mm de espesor galvanizado en caliente con 80 micras, recercada en su cara inferior con angular metálico de 50x50x5 mm y cierre de seguridad antivándalico.

El módulo de la elasticidad no será inferior a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²), el límite elástico será superior a dos mis trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (2.300 kg/cm²).

Se rechazarán aquellas unidades que presenten grietas o pelos.

3.2. Lote 2: Acero laminado

3.2.1. Acero en pletinas, chapas y perfiles laminados

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en el CTE-DB-SE-A. Los aceros para la construcción están regulados en Euronormas:

- Productos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025:2006, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- Productos huecos para la construcción, acabados en caliente (UNE-EN 10210:2020, Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción) y conformados en frío (UNE-EN 10219:2007 ERRATUM:2010, Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino.).
- Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados (UNE-EN 10162:2005, Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.)
- Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados), UNE-EN 10169:2011+A1:2012, Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. y UNE-EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

Los aceros tendrán las siguientes características recogidas en el Capítulo 4 del CTE-DB-SE- A:

- Módulo de elasticidad: $E: 210.000 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez: $G: 81.000 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de Poisson: $\nu: 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica: $\alpha : 1,2 \times 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
- Densidad: $\rho: 7.850 \text{ kg/m}^3$

Los aceros a los que se hace referencia en este pliego son los comprendidos en la norma UNE-EN 10025-2:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados, y se refiere a Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas en general.

Las características mecánicas mínimas de estos aceros según la tabla 4.1 del CTE serán:

Características mecánicas mínimas de los aceros (UNE en 10025-2:2020)

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura	
	f _y (N/mm ²)			f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

En este Pliego también se contemplarán los productos huecos acabados en caliente y conformados en frío.

Se debe comprobar que la resistencia a rotura frágil es, en todos los casos, superior a la resistencia a rotura dúctil. Esto es cierto en el caso de estructuras no sometidas a cargas de impacto como las de edificación.

El espesor máximo de las chapas en función de la temperatura será el siguiente según el Capítulo 4 del CTE-DB-SE-A:

Grado	Espesor máximo (mm) de chapas								
	Temperatura mínima								
	0 °C			-10 °C			-20 °C		
	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Las pinturas anticorrosivas y de acabado serán de minio de plomo, esmaltes sintéticos y pinturas a base de resinas epoxi (en elementos pisables) y cumplirán lo especificado en los artículos 270, 272 y 273 del PG-3. Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc. deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación consiste en introducir piezas de acero en zinc fundido, a una temperatura aproximada de 450° hasta lograr un recubrimiento de 7-42 micras (recubrimiento bajo, regulado por la norma UNE EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro) o de 45-200 micras (de alta duración, regulado por la norma UNE EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. Tragsa determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Tragsa podrá comprobar un porcentaje determinado de las soldaduras con laboratorio externo.

Tragsa se reserva el derecho de añadir controles o intensificar la frecuencia de los mismos para asegurar la calidad de los materiales y trabajos contratados si lo estima oportuno.

En caso de producirse alguna no conformidad, el Adjudicatario tendrá que hacer frente a las medidas correctoras que se deriven, así como a la repetición de los ensayos hasta verificar que el material o trabajo entregado cumple con los requisitos del pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204: 2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad exhaustivo de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite, en caso contrario TRAGSA seleccionará del primer envío 3 piezas especiales diferentes para realizar el control de los materiales, que serán respuestas por el adjudicatario sin cargo alguno para TRAGSA en el siguiente envío, o el adjudicatario enviará a TRAGSA 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el



correspondiente Certificado, para realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Operación, material o entidad Inspeccionada: parámetro	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de control o método de inspección
ACERO				
Tipo de acero, características mecánicas y composición química	UNE-EN 10204	Por cada tipo de producto metálico	Acero del tipo especificado	Comprobación por TRAGSA del Certificado 3.1/ Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
	UNE-EN 10025	Envío de 3 muestras por tipo de acero	Acero del tipo especificado	Ensayo en laboratorio
TUBOS DE ACERO				
Tubo de acero	Según norma de producto	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Comprobación por TRAGSA del Certificado 3.1/ Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
Características geométricas	Según norma de producto	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
Características mecánicas según UNE-EN ISO 6892-1:2020	Según norma de producto	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
Composición química según UNE 7014:1950	UNE 7014:1950	Por cada tipo y diámetro de tubo	Cumplimiento de características de la norma de producto	Ensayo en laboratorio
BRIDAS				
Bridas de acero	Según tipo de producto	Por cada tipo, diámetro y presión nominal de brida	Cumplimiento de características de la norma de producto	Comprobación por TRAGSA del Certificado 3.1/ Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido
SOLDADURAS EN FÁBRICA/TALLER				
Control documental: - Especificación de procedimiento de soldadura. - Registro de cualificación de procedimiento de soldadura. - Certificados de cualificación de soldadores y de operadores de soldeo. - Certificados de calidad de	No se especifica	Por suministro	Validez de la documentación entregada según normativa y requisitos del pedido	Control por TRAGSA de la documentación entregada por el fabricante

materiales base y de consumibles de soldeo - Procedimientos de ensayo no destructivo - Informes de ensayo no destructivo					
Calidad de las soldaduras controlada mediante inspección visual según UNE-EN ISO 17637:2017	UNE-EN ISO 5817:2014	100 % de las soldaduras	Nivel de aceptación B	Inspección visual en fábrica/taller	
Calidad de las soldaduras controlada mediante líquidos penetrantes según UNE-EN ISO 3452-1:2013	UNE-EN ISO 23277:2015 y UNE-EN ISO 5817:2014	100 % de las soldaduras	Nivel de aceptación 2X según UNE-EN ISO 23277:2015 y nivel B según UNE-EN ISO 5817:2014	Ensayo en fábrica/taller	
REVESTIMIENTO					
Sistema de pintura	No se especifica	Por suministro	Validez de la documentación entregada según normativa y requisitos del pedido	Comprobación por TRAGSA del Certificado 3.1/ Certificado de producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido	
Control del granallado	UNE-EN ISO 8501-1:2008	100 % de los colectores de las agrupaciones y 10 % del resto de piezas del contrato	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller	
Piezas especiales y calderería: Espesor de pintura	UNE-EN ISO 2808:2020	100 % de las piezas	Espesor medio superior al mínimo según norma y requisitos del pedido (superior a 200 micras)	Ensayo en fábrica/taller	
Piezas especiales y calderería: Adherencia del revestimiento. Corte por enrejado	UNE-EN ISO 2409:2021	100 % de los colectores de las agrupaciones y 10 % del resto de piezas del contrato	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller	
Piezas especiales y calderería: Corrosión en atmósferas artificiales. Ensayo de niebla salina	UNE-EN ISO 9227:2017	Al menos 3 piezas	Ensayo durante al menos 168h. Una vez transcurrido este tiempo no se presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 4628-1:2016 diferentes a la clasificación 0 ó 1	Ensayo en laboratorio	
GALVANIZADO					
Piezas especiales y calderería: Espesor de cinc	UNE-EN ISO 1460:2021	3 muestras	Espesor especificado	Ensayo en laboratorio o en fábrica/taller	
Piezas especiales y calderería: Adherencia del revestimiento. Corte por enrejado	UNE-EN ISO 2409:2021	100 % de las piezas	Nivel de aceptación clase 0 ó 1 según UNE-EN ISO 2409:2021	Ensayo en fábrica/taller	

4.1.1. Ensayos de fábrica.

Se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo y tener un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición de Tragsa.

Tragsa se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

Tragsa indicará el número de piezas y los tipos de ensayos que se realizarán en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista considerándose incluido en el precio de suministro de la pieza.

Las piezas que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazadas. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Se deberá hacer control de los recubrimientos in situ mediante ensayos para comprobar el micraje y mediante ensayos para comprobar la adherencia de éstos según el anejo de control de calidad y según la normativa vigente.

La capa de galvanizado no deberá presentar señales de oxidación, y deberá resistir cuatro inmersiones de un minuto de duración en baño de solución de sulfato de cobre al veinte por ciento.

4.1.2. Datos que facilitará el fabricante.

Cada partida de piezas se acompañará con un dossier de fabricación, que incluirá:

- ✓ Fabricante que ha realizado la pieza
- ✓ Numero de pieza que indique la trazabilidad (soldaduras, granallado, recubrimientos,...)
- ✓ Día , mes , año y hora de finalización de la pieza
- ✓ Planos de todas las piezas fabricadas.
- ✓ Certificados de calidad de materiales.
- ✓ Procedimientos de soldadura utilizados y soldador.
- ✓ Certificado de calidad del proceso de acabado, tanto galvanizado en caliente como pintura.
- ✓ Certificado de ensayos de inspección realizados.
- ✓ Marca de calidad (en su caso)

5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

5.1.1. Condiciones particulares del suministro

El material suministrado será recibido en los puntos donde se especifique en cada uno de las licitaciones derivadas que se realicen.

En cada una de las licitaciones derivadas se indicará el material a ofertar, incluyendo planos de detalle de todas las piezas especiales de calderería piezas de acero laminado o elementos que así lo requieran, así como el lugar de entrega del material.

En cada uno de los pedidos parciales del material se especificarán los elementos necesarios a suministrar por el proveedor para la unión de la pieza especial en función del tipo de tubería.

La empresa adjudicataria deberá concertar con los encargados de obra la fecha y hora de descarga con al menos 24 horas de antelación de manera que puedan organizarse los horarios de descargas de los camiones, para que no se produzcan interferencias con otros trabajos que se estén desarrollando en la obra. El adjudicatario será responsable de la fabricación, carga y transporte del material suministrado hasta el almacén de obra. El posterior transporte y descarga en obra hasta su ubicación definitiva correrán por cuenta de TRAGSA.

El adjudicatario será responsable de la carga y transporte de los materiales. Además, deberá garantizar su correcto transporte y almacenamiento, mediante el embalado correspondiente, para protección contra posibles daños mecánicos y entrada de sustancias extrañas. Las distintas unidades que componen el suministro deberán estar correctamente etiquetadas para poder identificarlas.

Los materiales solicitados, deben cumplir en todo momento las normativas actuales.

El adjudicatario proporcionará a TRAGSA los Certificados de Calidad que deba tener el material suministrado y utilizado, así como toda la documentación que acredite el cumplimiento de las medidas de aseguramiento de la calidad de los productos suministrados y de los controles a los que se han sometido.

Junto con el envío como mínimo, se aportará la siguiente documentación:

- Certificados 3.1 conforme con la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos empleados y de acuerdo con las especificaciones del presente pliego.
- Informe de los ensayos realizados a los elementos que componen la presente oferta.

5.1.2. Condiciones generales del contrato

Los suministros se realizarán dentro del horario habitual de trabajo de TRAGSA, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00h, pudiendo ser modificado por necesidades de producción de la obra.

Tragsa se reserva el derecho de admitir los materiales entregados fuera del plazo convenido, o de aquellos que en el momento de la recepción considere están deteriorados, no suponiendo en ningún caso incremento de los precios unitarios contratados, ni pagos específicos por administración.

En caso de deficiencias en alguno de los elementos suministrados y equipos suministrados, debido a defectos

de fabricación, la empresa adjudicataria deberá reponer por su cuenta, y de manera inmediata, el elemento defectuoso y deberá asumir la reinstalación de los mismos, por sus medios, no suponiendo en ningún caso coste alguno para Tragsa.

Tragsa podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento y podrá exigir pruebas emitidas por Laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

Las cantidades de material suministrado se abonarán conforme a albaranes recepcionados.

6. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

El adjudicatario declara conocer las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de aplicación de las actividades por él desarrolladas al amparo del presente contrato y se compromete a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sea de aplicación. Asimismo, el adjudicatario será responsable de mantener acopiados, ordenados y correctamente almacenados los materiales y los equipos mecánicos y herramientas empleados durante la fabricación de las unidades de obra contratadas, cuidando que no se produzcan derrames, lixiviados, arrastres por el viento o cualquier otro tipo de contaminación sobre el suelo, las aguas o la atmósfera.

Los residuos generados en sus actividades serán entregados a Gestor Autorizado.

Será responsabilidad del adjudicatario la correcta segregación de los residuos, y su adecuado almacenaje hasta su retirada, cuidando especialmente de:

- 1º. Cumplir las exigencias de segregación del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 2º. Cumplir las prescripciones del Plan de Gestión de Residuos de la obra.
- 3º. Cumplir las instrucciones que el Jefe de Obra de Tragsa o persona en quien delegue, en cuanto a prácticas ambientales establecidas en los procedimientos internos.
- 4º. Disponer los contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo.
- 5º. Evitar poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos.
- 6º. Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí.

Del mismo modo, para maquinaria y vehículos, el adjudicatario no alterará los elementos de regulación de la combustión o explosión de los motores de modo que se modifiquen las emisiones de gases, pudiendo demostrar que sus máquinas cumplen con los niveles de emisión autorizados mediante el análisis de emisión de gases realizado por un Organismo de Control Autorizado (OCA), cuando Tragsa así lo requiera. En el caso de máquinas móviles que puedan circular por carretera, deberán tener pasada y aprobada en fecha y hora la Inspección Técnica de Vehículos. El adjudicatario declara cumplir como mínimo los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante.

Asimismo, cuando Tragsa así lo requiera el adjudicatario acreditará la correcta gestión de los residuos

peligrosos y no peligrosos que se generen durante el mantenimiento de su maquinaria y/o vehículos. El adjudicatario, de acuerdo a la normativa que le afecte en cuanto a la actividad a realizar, declara su intención de reducir a lo estrictamente necesario el consumo de materias primas que comprometan la sostenibilidad de los ecosistemas naturales de los cuales se obtienen.

No se admiten presentación de variantes.

14 de noviembre de 2022