

OBRA	
CLAVE	
EXPEDIENTE AOPJA N°	

**MODELO DE INFORME DE INSPECCION DE
DE TALLER ESTRUCTURAS METÁLICAS
(ADAPTADO AL CÓDIGO ESTRUCTURAL)**

Taller	
Situado en	
Fecha de inspección	
Nivel de ejecución de la estructura	

Elementos producidos para la obra:



INDICE

0. INTRODUCCIÓN	4
1. PLANIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN DEL TALLER	5
2. DATOS GENERALES	6
2.1 FICHA DE DATOS DE LA INSTALACIÓN (OTRAS CARACTERÍSTICAS ADICIONALES)	6
2.2 IDENTIFICACIÓN DEL TALLER	6
2.3 PERSONAL	6
2.4 NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA	7
3. COMPONENTES PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE ACERO	8
3.1. MATERIAL BASE UTILIZADO	8
3.1.1 TIPOS DE PRODUCTOS DE ACERO.....	8
3.2. MATERIAL DE APOORTE “CONSUMIBLE DE SOLDADURA”	10
3.3. TORNILLERÍA	12
3.4. PERNOS CONECTADORES.....	14
3.5. EQUIPOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS	14
4. CUALIFICACIÓN DE PERSONAL	17
4.1. CUALIFICACIÓN DE SOLDADORES	17
4.2. INSPECTORES DE SOLDADURAS.....	20
5. PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y SOLDADURA	22
6. AUTOCONTROL.....	24
6.1. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (CONFORMADOS, SOLDADURAS)	24
6.1.1. CONTROLES GEOMÉTRICOS DEL CORTE	24
6.2. CONTROLES GEOMÉTRICOS PREPARACIÓN DE BORDES Y SOLDADURAS	24
6.3. OTROS TIPOS DE CONFORMADO.....	24
6.4. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS SOBRE UNIONES SOLDADAS	25
6.5. CONTROL DEL PAR DE APRIETE	26
6.6. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL.....	26
7. ENSAYOS DESTRUCTIVOS	28
7.1. ENSAYOS SOBRE EL MATERIAL BASE.....	28
7.2. CONTROL SOBRE PERNOS CONECTADORES	29
8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	30
8.1. REVESTIMIENTO EXTERIOR.....	31
8.2. REVESTIMIENTO INTERIOR	33
9. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y CARGA PARA EL TRANSPORTE	36
9.1. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PIEZAS EN PLANTA.....	36



9.2. MANIPULACIÓN Y CARGA PARA EL TRANSPORTE	37
10. DOCUMENTACIÓN Y TRAZABILIDAD	38
11. SISTEMAS DE GESTIÓN Y HOMOLOGACIONES	43
12. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	44
13. COMENTARIOS DE LA INSPECCIÓN	45
14. FIRMAS	46
ANEJO 1:.....	47
CERTIFICADO DEL MARCADO CE DEL TALLER	47
ANEJO 2:.....	48
CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	48
ANEJO 3:.....	49
AS-BUILT FINAL DE LA OBRA.....	49



0. INTRODUCCIÓN

El Código Estructural (CodE), en su artículo 103 *Control de la fabricación en taller y del montaje en obra*, establece que la dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar una inspección del taller de fabricación de la estructura metálica, al objeto de comprobar su idoneidad para elaborar los elementos que se requieren para la obra, siendo esta inspección preceptiva en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra.

Este modelo de informe de inspección de taller de estructuras metálicas tiene por objeto constituir una herramienta de ayuda a la Dirección de Obra a la hora de verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se prevé emplear.

La recepción de los productos metálicos prefabricados en obra solo permite un control de producto acabado que puede ser con ensayos no destructivos (control geométrico, END´S y de acabado superficial) o ensayos mecánicos destructivos, pero no se puede realizar un control de ejecución de la parte terminada en taller.

Esta inspección la realizará un inspector de Laboratorio o Entidad de Control que deberá poseer certificado de inspección mínimo como nivel 2 en alguno de los métodos de ensayos no destructivos según la norma UNE-EN ISO 9712 o como inspector de soldadura según la norma UNE 14618, y el Director de Obra o miembro del equipo de la dirección de obra en quien delegue.

Previo a la visita debe estar definido el nivel de ejecución de la estructura a inspeccionar.

En el modelo, los recuadros con raya continua negra en letra “cursiva” se refieren a una Instrucción o Normativa, y se reflejará al principio del párrafo la Instrucción, Norma de aplicación o Recomendaciones de Organismos Oficiales.

Cuando en el interior del cuadro figure con letra normal, se refiere a instrucciones para el inspector en el desarrollo de su trabajo, sin carácter normativo.



1. PLANIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN DEL TALLER

La inspección documental se realizará previa al inicio de los trabajos de soldeo en taller.

La visita a taller se realizará preferentemente una vez comenzados los trabajos de soldeo cuando exista una producción aproximada del 10% de los trabajos de ejecución de la estructura, a fin de que en el momento de la inspección se estén realizando labores de toda la fase constructiva de los elementos, es decir; acopio, corte, conformado, montaje, soldeo, limpieza superficial y aplicación del sistema anticorrosivo.

Al final de la fabricación, el taller o constructora entregará la documentación final de obra (As-Built), y se anexará a este documento.



2. DATOS GENERALES

2.1 FICHA DE DATOS DE LA INSTALACIÓN (OTRAS CARACTERÍSTICAS ADICIONALES)

--

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL TALLER

<ul style="list-style-type: none">• Razón Social
<ul style="list-style-type: none">• Domicilio social
<ul style="list-style-type: none">• NIF
<ul style="list-style-type: none">• Teléfono
<ul style="list-style-type: none">• Correo electrónico
<ul style="list-style-type: none">• Persona de contacto

2.3 PERSONAL

<ul style="list-style-type: none">• Nombre del responsable de la fabricación
<ul style="list-style-type: none">• Nombre del responsable del Control de producción
<ul style="list-style-type: none">• Relación de este último con la empresa
<ul style="list-style-type: none">• ¿Hay en la central otra persona encargada del control de producción?
<ul style="list-style-type: none">• En caso afirmativo, nombre de la persona.
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué relación tiene esta persona con la empresa?
<ul style="list-style-type: none">• Nombre del coordinador de soldeo



- ¿Qué relación tiene esta persona con la empresa?

COMENTARIOS

2.4 NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

CLASE DE EJECUCIÓN S/UNE-EN 1090

El proyecto incluirá la clasificación de todos los elementos de la estructura, según su ejecución, que es necesaria para garantizar el nivel de seguridad definido. Una obra, o parte de esta, puede incluir elementos de distinta clase. Es necesario que se agrupen los elementos por clases para facilitar la descripción de requisitos y la valoración de su ejecución y control.

La clasificación será EXC1, EXC2, EX3 y EXC4 según el nivel de riesgo, categoría de uso y categoría de ejecución.

En el artículo 91.2 del CodE se puede consultar la clasificación de niveles de ejecución de las estructuras.

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA INSPECCIONADA	
Clase de Ejecución	Estructura inspeccionada
EXC1	
EXC2	
EXC3	
EXC4	

COMENTARIOS



3. COMPONENTES PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE ACERO

En este apartado se incluye el ámbito de aplicación de esta inspección, así como las exigencias para los consumibles y elementos de fijación de las mismas.

CodE Artículo 2 Ámbito de aplicación de las estructuras y elementos estructurales de hormigón, acero o mixtos

Con carácter general, se aplicará a todas las obras de nueva construcción. Así mismo, se utilizará para la intervención o la deconstrucción, en su caso, de las estructuras existentes, de acuerdo con los criterios definidos y las limitaciones indicadas en el articulado.

CodE Artículo 79 Ámbito de aplicación relativo a las estructuras de acero

Este título es aplicable a todas las estructuras de acero y elementos de acero estructural, de edificación o de obra pública, de conformidad con lo indicado en el ámbito de aplicación general definido en el Artículo 2 y con las siguientes excepciones:

- Elementos estructurales con aceros especiales tales como aceros de alto límite elástico, o los aceros inoxidables, que presenten un límite elástico superior a 700 N/mm², salvo en elementos de unión (tornillos, bulones, etc.), y los aceros provenientes de aleaciones especiales como el acero inoxidable con límite elástico superior a 480N/mm².
- Perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío
- Elementos estructurales mixtos de acero estructural y hormigón que se registrarán por lo contemplado en el Artículo 4 en aquello que le es específico y,
- En general, las estructuras mixtas de acero y cualquier otro material de distinta naturaleza con función resistente.

CodE Artículo 109 Ámbitos de aplicación específico relativo a las estructuras mixtas hormigón-acero

Este título es aplicable a todas las estructuras de acero y elementos de acero estructural, de edificación o de obra pública, de conformidad con lo indicado en el ámbito de aplicación general definido en el Artículo 2 y con las siguientes excepciones:

- Aquellas cuyos elementos de hormigón presentan resistencias menores que 25 N/mm², ni superiores a 60 N/mm²;
- aquellas cuyos elementos de acero estructural presentan límites elásticos mayores que 460 N/mm², salvo en elementos de unión (tornillos, bulones, etc.)
- cualquier otro tipo de estructura mixta compuesta por hormigón y otro material con función resistente de distinta naturaleza que el acero estructural
- las estructuras que hayan de estar expuestas normalmente a temperaturas superiores a 70°C
- las estructuras mixtas realizadas con hormigones especiales no considerados explícitamente en este Código, tales como los pesados, los refractarios u otras sustancias análogas
- las estructuras en las que la acción del pretensado se introduce mediante armaduras activas
- las tuberías empleadas para la distribución de cualquier tipo de fluido

UNE EN 1090-1 e Informe sobre marcado CE de Estructuras de Acero y Aluminio según UNE-EN 1090-1

En esta norma se indican excluidos los siguientes productos: techos suspendidos, raíles y traviesas, así como aquellos productos o elementos estructurales que ya tengan una norma armonizada. También quedan excluidos aquellos productos con carácter no permanente (estructura de mobiliario urbano que sea intercambiable y no se instalan de forma permanente).

3.1. MATERIAL BASE UTILIZADO

3.1.1 Tipos de productos de acero

CodE Artículo 82 Características de los aceros

Los fabricantes deberán garantizar como mínimo, resistencia a tracción, límite elástico, deformación, deformación remanente, módulo de elasticidad y resiliencia.

CodE Artículo 83 Tipos de aceros

Se contemplan los siguientes tipos de aceros:

- Aceros no aleados laminados en caliente (UNE-EN 10025-1)

Grado/Tipo	S 235	S 275	S 355	S 450
JR	S 235 JR	S 275 JR	S355 JR	-
J0	S 235 JR	S 275 J0	S 355 J0	S 450 J0
J2	S 235 J2	S 275 J2	S355 J2	-
K2	-	-	S 355 K2	-

El valor de carbono equivalente deberá ser:

Tipo	Espesor nominal de producto t (mm)			
	≤ 30	30< t ≤40	40< t ≤150	150< t ≤250
S 235	0.35	0.35	0.38	0.4
S 275	0.4	0.4	0.42	0.44



S 355	0.45	0.47	0.47	0.49
S 450	0.47	0.49	0.49	-

Los contenidos máximos de fósforo y azufre deberán ser:

Tipo	P (% máximo)	S (% máximo)
S235JR, S275JR, S355JR	0.045	0.045
S235J0, S275J0, S355J0, S450J0	0.040	0.040
S235J2, S275J2, S355J2, S355K2	0.035	0.035

El límite elástico mínimo y resistencia a tracción deberán ser:

Tipo	Espesor nominal t (mm)			
	T ≤40		40< t ≤80	
	fy (L. elástico)	fx (R. tracción)	fy (L. elástico)	fx (R. tracción)
S 235	235	350< fx <510	215	350< fx <510
S275	275	430< fx <580	255	410< fx <560
S355	355	490< fx <680	335	470< fx <630
S450	450	550< fx <720	410	530< fx <700

Los valores de resiliencia deberán ser:

Grado	Temperatura de ensayo (°C)	Resiliencia (J)		
		t ≤150	150≤ t ≤250	250≤ t ≤400
JR	20	27	27	-
J0	0	27	27	-
J2	-20	27	27	27
K2	-20	40	33	33

- Aceros con características especiales: (Al ser menos habituales, no se incluyen los valores exigibles. En caso de ser necesaria su comprobación, pueden consultarse en el artículo 83 del Código Estructural).

- A) Aceros estructurales no aleados (UNE-EN 10025-2)
- B) Aceros estructurales soldables de grano fino (UNE-EN 10025-3)
- C) Aceros estructurales grano fino laminados termomecánicamente (UNE-EN 10025-4)
- D) Aceros estructurales de resistencia mejorada (UNE-EN 10025-5)
- E) Aceros estructurales de alto límite elástico (UNE-EN 10025-6)

CodE Artículo 84 Productos de aceros

Los tipos de productos de aceros quedan definidos en:

- Perfiles y chapas de sección llana laminados en caliente: son los productos obtenidos mediante laminación en caliente, de espesor mayor o igual a 3 mm, de sección transversal llena y constante. (IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, UPE, U, L,T, Redondo, Cuadrado, Rectangular, Hexagonal, Chapa media $3 \leq t \leq 4.75$ mm y anchura > 600 mm y Chapa gruesa $t > 4.75$ mm y anchura >600 mm).
- Perfiles de sección hueca acabados en caliente: perfiles huecos estructurales de sección transversal constante, de espesor ≥ 2 mm, conformados en caliente, con o sin tratamiento térmico posterior, o conformados en frío con tratamiento térmico posterior (sección circular, sección cuadrada, sección rectangular, sección elíptica).
- Perfiles de sección hueca conformados en frío: perfiles huecos estructurales soldados conformados en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor ≥ 2 mm, de sección transversal constante (sección circular, sección cuadrada, sección rectangular).
- Perfiles de sección abierta conformados en frío: perfiles de sección constante con formas diversas, producidos por conformado, en frío de chapas planas, laminadas en caliente o en frío.
- Perfiles y chapas no normalizados.

- Indicar en la siguiente tabla las características del material base utilizado y sus características declaradas:

La siguiente tabla está diseñada para cuatro tipos de perfiles, en caso de existir un número mayor o menor de perfiles se ajustará la tabla.

PERFIL N°	1	2	3	4
Tipo de acero (no aleado, grano fino normalizado, grano fino laminado termomecánicamente, resistencia mejorada corrosión, alto límite				



PERFIL N°	1	2	3	4
elástico, acero inoxidable)				
Naturaleza (acero al carbono/acero inoxidable)				
Tipo de perfil (IPN, IPE, HEB, T, Cuadrado, Rectangular, etc.)				
Grado (JR, J0, J2, K2)				
Tipo (S235/S375/S355/S450)				
CEV				
P (%)				
S (%)				
Resistencia a tracción (N/mm²)				
Límite elástico (N/mm²)				
Deformación (%)				
Deformación permanente (%)				
Módulo de elasticidad				
Resiliencia (J)				
Fabricante/Organismo notificado				
N° Certificado CE				
Organismo notificado				

	SI	NO
¿Posee algún tipo de identificación el material base?		
¿La identificación es visible?		
¿Posee algún tipo de tratamiento el material base?		
¿Se encuentra el material base acopiado según tipo de perfil, grados, etc?		

COMENTARIOS

3.2. MATERIAL DE APORTE “CONSUMIBLE DE SOLDADURA”

CodE Artículo 85.5 Material de aportación

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a 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.

En el caso de soldar acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base, salvo que permita otra cosa el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

**UNE-EN 1090-2 Apartado 2.2.3 Consumibles para el soldeo**

Las soldaduras se pueden realizar mediante los procesos de soldeo definidos en la norma UNE-EN ISO 4063.

UNE-EN ISO 544

Se indican los productos recogidos en esta norma y el proceso de soldeo para el que se utilizan. Además de indicar la documentación que deberán poseer.

UNE-EN 1090-2 Artículo 5.5

Todos los consumibles para el soldeo deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13479 y de la norma del producto adecuada.

UNE-EN 13479

Especifica las características de los productos y métodos de ensayo/evaluación relacionados con los materiales de aportación y fundentes para utilizar en el soldeo por fusión de estructuras metálicas.

CodE Artículo 94.5.2 Almacenamiento de consumibles

El material de aportación, electrodos o hilo deberá ser almacenado y manipulado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente los de revestimiento básico susceptibles de deterioro por la humedad. Cualquier defecto o daño en forma de fisuración o descamación del revestimiento de oxidación del hilo implicará el rechazo.

- Indicar en la siguiente tabla las características del material de aportación utilizado.

La siguiente tabla está diseñada para tres tipos de consumibles, en caso de existir un número mayor o menor de consumibles se ajustará la tabla.

CONSUMIBLE Nº	1	2	3
Fabricante			
Nombre comercial			
Designación			
Dimensiones			
Lote/calor			
Tipo de corriente/polaridad			
Nº de piezas/masa nominal			
Fuente aplicable			
Consejos de seguridad y salud			
Resistencia a tracción (N/mm ²)			
Límite elástico (N/mm ²)			
Deformación (%)			
Resiliencia (J)			

	SI	NO
¿Existe registro de los tipos de consumibles disponibles?		
¿Se encuentran las especificaciones de los productos del fabricante?		
¿Se encuentran almacenados según las especificaciones del fabricante?		
¿Se almacenan en lugar seco, especialmente los de revestimiento básico?		
¿Se detalla la fecha de caducidad en los electrodos, o en su defecto se observa una buena conservación de estos?		

COMENTARIOS

--



3.3. TORNILLERÍA

En los siguientes artículos quedan reflejadas las características de los tornillos, tuercas y arandelas, así como los requisitos de utilización y pares de apriete.

CodE Artículo 85.2 Tornillos, tuercas y arandelas

Los tornillos utilizables a los efectos de este Código en uniones de estructuras de acero corresponden a los grados recogidos en la tabla 85.2.a, con las especificaciones de límite elástico f_{yb} , y resistencia a tracción f_{ub} que en la misma se indican.

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia	
Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb}	240	300	480	640	900
f_{ub}	400	500	600	800	1000

No se utilizarán tornillos de grado inferior a 4.6 o superior a 10.9 sin justificación experimental documentada de que son adecuados para la unión a la que se destinan.

CodE Anejo 26 Uniones atornilladas

Las uniones atornilladas se clasifican, en función de la manera de trabajar de los tornillos, en cinco categorías:

- Unión a cortante: categoría a, categoría b y categoría c
- Uniones a tracción: categoría d y categoría e.

CodE Artículo 93.3 Utilización de tornillos

A menos que figure explícitamente en el pliego de prescripciones técnicas particulares que se ha considerado el cortante en la parte roscada, la longitud de los tornillos se deberá determinar de manera que con la suma de espesores de chapas y arandelas el plano de cizalladura quede fuera de la parte roscada de la espiga.

No se podrán utilizar tornillos calibrados roscados hasta la cabeza.

Después del apriete, la espiga con rosca debe sobresalir de la tuerca al menos un filete. En los tornillos sin pretensado también debe quedar por lo menos un filete al otro extremo de la tuerca, es decir, dentro de la unión. En tornillos pretensados este último requisito será de cuatro filetes como mínimo.

Los tornillos no se soldarán a menos que se establezca un procedimiento cualificado de soldeo según la norma UNE-EN ISO 15609-1 y conste explícitamente en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

CodE Artículo 93.4 Utilización de tuercas

Las tuercas serán adecuadas al tipo de tornillo utilizado, especialmente en el caso de que sean pretensados de acuerdo con las tablas del Artículo 85. Deberán poder desplazarse sin dificultad sobre el tornillo previamente a su instalación. Su designación debe quedar accesible, de modo que la cara en que conste su identificación resulte visible para la posterior inspección. En estructuras sometidas a vibraciones se tomarán medidas especiales para evitar la pérdida de la rosca y la eventual salida del tornillo. En este caso, los tornillos de eje vertical tendrán su cabeza en la parte superior de la unión. Las tuercas de tornillos sin pretensar deberán estar dotadas de contratuerca u otro medio mecánico eficaz. En tornillos pretensados no es necesario utilizar contratuerca.

Con respecto a la soldadura de tuercas, es de aplicación lo indicado para los tornillos en el apartado anterior.

CodE Artículo 93.5 Utilización de arandelas

Independientemente de su calidad, los tornillos no pretensados no requieren el empleo de arandelas, a menos que se trate de superficies con recubrimientos de gran espesor, donde haya que evitar daños locales.

Mediante el uso de arandelas puede lograrse el requisito de mantener la parte roscada fuera del agujero en tornillos calibrados, o bien fuera del plano de cizalladura si así lo requiere el pliego de prescripciones técnicas particulares para tornillos no pretensados o pretensados.

En superficies inclinadas se utilizarán arandelas de espesor variable o en cuña en todos los casos.

Para tornillos pretensados es obligatorio el uso de arandelas tanto bajo cabeza del tornillo como bajo la tuerca. Las arandelas planas o achaflanadas a utilizar con tornillos pretensados deberán cumplir con las normas UNE-EN 14399-5 y UNE-EN 14399-6.

Si se emplean arandelas indicadoras del pretensado del tornillo, estas se instalarán con los resaltes en contacto con la parte que no gire en el apriete. En todo caso se observarán las instrucciones del fabricante, que deberán estar detalladas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

CodE Artículo 93.6 Apretado de tornillos sin pretensar

Los tornillos de uniones no pretensadas se apretarán hasta la condición de contacto ajustado de los componentes alrededor de la zona de cada tornillo. Es admisible que queden holguras locales de 2 mm separadas de la zona donde se disponen los tornillos. Para no superar ese límite es aconsejable proceder a un apretado progresivo de tornillos desde los más interiores hacia fuera.

No es necesario un valor de par de apriete determinado para lograr la condición de contacto ajustado; se considera que es el correspondiente al proporcionado por un operario utilizando una llave normal sin prolongador, equivalente al punto en que una llave neumática empieza a impactar.

Cuando se supere el límite de holgura de 2 mm o menos, si así lo indica el pliego de prescripciones técnicas particulares pueden interponerse cuñas o forros, o bien galgas en forma de peine abarcando a los tornillos.

En las uniones no pretensadas se pueden utilizar cualquiera de los tipos de tornillos indicados en el Artículo 85.

CodE Artículo 93.7 Apretado de tornillos pretensados

En las uniones con tornillos pretensados solamente se usarán los tipos 8.8 y 10.9, de acuerdo con el Artículo 85. Estas uniones se consideran resistentes al deslizamiento y les son aplicables los requisitos del apartado correspondiente.

El huelgo máximo entre superficies de contacto está limitado a 1 mm. En los casos en los que dicho huelgo supere ese valor y no



alcance uno superior a 2 mm en ambientes corrosivos y 4 mm en ambientes interiores, cabe la posibilidad de utilizar el sistema de ajuste a base de forros.

El pretensado de los tornillos se iniciará una vez obtenida la condición de contacto ajustado y se realizará de forma ordenada y progresiva. Salvo indicación contraria del pliego de prescripciones técnicas particulares, se considera que el esfuerzo de pretensado que debe obtenerse en la espiga del tornillo es el 70% de la resistencia a tracción del tornillo fue multiplicada por el área resistente As:

$$N_0 = 0,7 \int_{ub} A_s$$

ESFUERZO DE PRETENSADO MÍNIMO, N0 (kN)

Diámetro del tornillo (mm)								
	12	16	20	22	24	27	30	36
Tipo de tornillo 8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
Tipo de tornillo 10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

Este esfuerzo de pretensado puede obtenerse con uno de los siguientes métodos:

- Llave dinamométrica.
- Arandela con indicación directa de tensión.
- Método combinado.

- Indicar en la siguiente tabla las características del material de tornillería utilizado:

La siguiente tabla está diseñada para cuatro tipos de tornillos, en caso de existir un número mayor o menor de tornillos se ajustará la tabla.

TORNILLERÍA Nº	1	2	3	4
Tipo de tornillo (normal, cabeza avellanada, calibrados, inyección)				
Grado (4.6, 5.6, 6.8, 8.8, 10.9)				
Dimensiones tornillo				
Dimensiones tuerca				
Resistencia a tracción (N/mm²)				
Límite elástico (N/mm²)				
Categoría unión atornillada Cortante (A,B,C) y tracción (D,E)				
Par de apriete (Nmm)				
Tratamiento (galvanizado, etc)				
Fabricante				
Certificado CE				
Organismo notificado				
Tipo de arandela utilizada				

	SI	NO
¿Existe registro del material de tornillería disponible?		
¿Están acopiados de manera que se evite la mezcla de los diferentes tipos existentes?		
¿Poseen algún tipo de identificación?		
¿Está disponible la ficha técnica del producto?		

COMENTARIOS



3.4. PERNOS CONECTADORES

En los siguientes artículos quedan reflejadas las características de los pernos conectadores.

CodE Artículo 112.1 Pernos Conectores

Se denomina perno conectador al elemento metálico formado por un vástago, coronado por una cabeza cilíndrica de mayor diámetro, que soldado a piezas de acero estructural constituye la conexión de éstas con el hormigón circundante.

Las dimensiones de la cabeza deben cumplir que su diámetro sea mayor de 1,5 veces el diámetro del vástago y su altura 0,4 veces su diámetro.

Los pernos conectadores deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 13918. Además, el acero de los mismos deberá cumplir las siguientes condiciones mecánicas, determinadas en ensayo de rotura a tracción, a temperatura ambiente, según la norma UNE-EN ISO 6892-1:

Límite elástico:	f_y , pernos > 360 N/mm ²
Carga de rotura	f_s , pernos \geq 460 N/mm ²
Alargamiento en rotura:	ϵ_u , pernos > 15 %
Estricción:	$e > 50$ %
Relación tensión de rotura y límite elástico:	$f_s / f_y \geq 1,20$

Además, el acero deberá haber superado satisfactoriamente el ensayo de calificación de aptitud a la soldadura, según ANSI/AWS D1.1.

CodE Artículo 103.2.6 Comprobación de la soldadura de los Pernos Conectores

En el caso de pernos conectadores soldados solicitados a esfuerzo cortante para estructuras mixtas de acero y hormigón, la inspección y ensayos se realizarán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14555. Además de la inspección visual para las soldaduras de unión del 100 % de los pernos, se realizarán ensayos de doblado de cómo mínimo el 3% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 2 y del 5% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 3 y 4.

Tipo de perno	Tamaño	Calidad	Especificaciones adicionales

3.5. EQUIPOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS

Se incluye en este apartado los equipos más comunes en las tareas de fabricación y montaje de estructuras metálicas en taller: corte, enderezado, conformación, perforación y soldeo.

UNE EN 1090-1 e Informe sobre marcado CE de Estructuras de Acero y Aluminio según UNE-EN 1090-1

Los equipos utilizados en el proceso de fabricación deberán inspeccionarse regularmente y mantenerse para asegurar que el uso, el desgaste y el fallo no causan inconsistencias negativas en el proceso de fabricación.

- Indicar en la siguiente tabla los equipos utilizados en la fabricación y montaje de estructuras:



TIPO	MARCA MODELO	Nº CERTIFICADO MARCADO CE	FECHA MANTENIMIENTO	FECHA VERIFICACIÓN	FECHA CALIBRACIÓN
EQUIPO DE SOLDEO					
CILINDROS DE GASES					
CIZALLA					
PLEGADORA					
CURVADORA					
SIERRA					
PISTOLA DE APRIETE					
AMOLADORAS					
TALADROS DE COLUMNA					
FRESADORA					
TORNO					
PERFILADORA					
MÁQUINA DE OXICORTE					
CALIBRES (Verificación anual)					
GONIÓMETRO (Verificación anual)					
GALGAS (Verificación anual)					
REGLAS DE SOLDADURA (Verificación anual)					
EQUIPO DIMENSIONES POR COORDENADAS (Verificación anual y calibración trienal)					
FLEXÓMETROS CLASE II(Inspección visual)					
PINZA AMPERIMÉTRICA (Calibración trienal) (Clases EXC3 Y EXC4)					
CAUDALÍMETRO DE GASES (Inspección visual Clases EXC3 y EXC4)					
MEDIDORES DE ESPESORES					



TIPO	MARCA MODELO	Nº CERTIFICADO MARCADO CE	FECHA MANTENIMIENTO	FECHA VERIFICACIÓN	FECHA CALIBRACIÓN
(Verificación anual)					
MEDIDORES DE TEMPERATURA (Verificación anual)					
LLAVES DINAMOMÉTRICAS (Calibración anual)					
RUGOSÍMETROS (Verificación anual)					
DURÓMETROS (Verificación anual)					

	SI	NO
¿Existe registro del instrumental utilizado en la fabricación de las piezas metálicas?		
¿Poseen placa identificativa de marcado CE?		
¿Tienen etiquetados fecha de verificación o mantenimiento?		

COMENTARIOS

--



4. CUALIFICACIÓN DE PERSONAL

4.1. CUALIFICACIÓN DE SOLDADORES

CodE Artículo 94.4.2 Cualificación de Soldadores

Los soldadores y operadores de soldeo deberán estar cualificados para las uniones que realicen, según la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivamente. Para los operadores de soldeo que aplican el proceso de soldeo 78 (soldero de espárragos) solo se permite los métodos de cualificación descritos en los apartados 4.2.1 y 4.2.2 de la norma UNE-EN ISO 14732.

La documentación acreditativa de la cualificación de los soldadores deberá archivar y quedar disponible para verificación. La susodicha cualificación acorde con UNE-EN ISO 9606-1 para soldadores, o según UNE-EN ISO 14732 para operadores de soldeo, deberá estar certificada por un organismo con garantías suficientes a juicio de la dirección facultativa. Los registros de los ensayos realizados en aplicación de la norma correspondiente para la cualificación de soldadores deberán estar a disposición de la dirección facultativa o persona por ella designada, como es el coordinador de soldadura.

UNE-EN ISO 9606 Cualificación de soldadores

El fundamento de esta norma es que la prueba de cualificación cualifica al soldador no sólo para las condiciones utilizadas durante la prueba, sino también para todas aquellas condiciones en las que se considere más sencillo soldar, de acuerdo a esta norma internacional. Se asume que el soldador ha recibido formación y/o tiene experiencia industrial acorde al rango de cualificación.

Cuando se cualifican a los soldadores se hace hincapié en la destreza del soldador para manipular manualmente el electrodo, pistola de soldeo o soplete, y de ese modo realizar una soldadura de calidad aceptable.

La cualificación del soldador comienza desde la fecha del soldeo del cupón de prueba, siempre que los resultados obtenidos sean aceptables. El certificado necesita ser confirmado cada 6 meses o de lo contrario perderá su validez. La confirmación de la validez será confirmada por la persona responsable de las actividades de soldeo u organismo examinador. La renovación de la cualificación del soldador se realizará por persona/organismo examinador aceptándose los tres métodos propuestos en esta norma.

La cualificación de soldadores se realizará según procedimientos de soldeo homologados según la norma UNE-EN ISO 15614:

UNE-EN ISO 14731 El coordinador de soldeo

Debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable. Todo el personal de coordinación de soldeo debe ser capaz de demostrar:

- Competencia en las tareas relacionadas con la soldadura que se le asignen
- Conocimientos técnicos en soldaduras y tecnologías relacionadas, relevantes para las tareas asignadas, obtenidas por una combinación de educación, formación y/o experiencia.

En el anexo A de esta norma se incluyen los siguientes aspectos que debe incluirse en la evaluación de la competencia del personal de coordinación de soldeo:

- Experiencia previa en soldeo de productos similares con los estándares utilizados por la organización de fabricación
- Experiencia adicional en fabricación de materiales utilizados por el fabricante
- Experiencia previa en el uso de los estándares de apoyo al soldeo utilizados
- Entender las normas UNE-EN ISO 3834 y UNE-EN ISO 14731
- Conocimientos de las tareas esenciales de soldaduras relacionadas
- Conocimientos teóricos a un nivel relevante para el fabricante

UNE-EN 1090-2 Coordinador de Soldeo

El coordinador de soldeo se mantendrá para las clases de ejecución EXC2, EXC3 y EXC4, como se especifica en la UNE-EN ISO 14731.

Informe sobre marcado CE de Estructuras de Acero y Aluminio según UNE-EN 1090-1 Nivel de formación Coordinador de Soldeo

Las normas adolecen de cierta imprecisión, no terminan de vincular las clases de ejecución con los niveles de calidad y estos a su vez con el nivel de formación. En ausencia de esta especificación, queda a criterio de la empresa los requisitos de formación del coordinador, pero en cualquiera de los casos, el organismo notificado evaluará la capacidad de dicho coordinador (independientemente de su formación) para llevar a cabo eficazmente la gestión de las tareas del anexo B UNE-EN 1090-1, así como sus conocimientos reales en las técnicas de soldeo y su gestión.

Clase ejecución UNE-EN 1090-2 Ap. 7	Requisitos Calidad UNE-EN ISO 3834	Nivel de conocimiento UNE-EN ISO 14731 Ap. 6.2	Titulación recomendable
EXC2	Normal	Específico	Técnico (IWT)
EXC3,EXC4	Completo	Completo	Ingeniero (IWE)

- Indicar en la siguiente tabla los soldadores y cualificación de los mismos, que han intervenido en los procesos de soldeo de la estructura metálica:

Insertar tantas columnas como sean necesarias para cumplimentar la siguiente tabla:



CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN	Soldador 1	Soldador 2	Soldador 3
Nombre y apellidos			
Proceso de soldeo cualificado			
Tipo de producto (perfil, chapa, tubo)			
Material base (acero al carbono, inoxidable)			
Material de aportación			
Tipo de soldadura (tope, ángulo, etc)			
Posición de soldeo			
Rango de espesor			
Tipo de corriente			
Polaridad			
Gas de protección			
Fecha de cualificación			
Organismo calificador			
Fecha de renovación (cada 6 meses)			
Organismo renovador			

	SI	NO
¿Existe registro de soldadores de la empresa?		
¿Queda reflejado en ese registro las características de la cualificación?		
¿Existe copia del certificado de ensayo de cualificación?		

COMENTARIOS

--



COORDINADOR DE SOLDEO	Coordinador 1	Coordinador 2
Nombre y apellidos		
Titulación		
Clase de Ejecución (EXC2, EXC3, EXC4)		
Experiencia previa en soldeo de productos similares		
Experiencia adicional en la fabricación de los materiales utilizados		
Nivel de competencia (básico, específico, completo)		
Persona u organismo firmante de la Evaluación del Coordinador		

	SI	NO
¿Existe registro de coordinadores de soldeo de la empresa?		
¿Existe registro de evaluación del coordinador de soldeo?		
¿Se incluye en la evaluación del coordinador de soldeo el conocimiento de las normas UNE-EN ISO 3834 y UNE-EN 17431?		
¿Existe registro de experiencia de cada coordinador de soldeo?		

COMENTARIOS

--



4.2. INSPECTORES DE SOLDADURAS

CodE Artículo 103.2.2.6 Comprobación de ejecución de las soldaduras

En general, las inspecciones visuales serán realizadas por un Inspector de soldadura de nivel 2, conforme a la norma UNE 14618, o por otra persona certificada como nivel 2 para inspección visual acorde con la norma UNE-EN ISO 9712 y que sea autorizada previamente por la dirección facultativa. En el caso de soldaduras en obras en las que sea de aplicación la clase de ejecución 2, la inspección visual la podría realizar el propio soldador cualificado bajo la supervisión de un inspector de soldadura de nivel 2, previa aprobación de la dirección facultativa.

En todo caso, la dirección facultativa podrá exigir la certificación del inspector de soldadura.

UNE-EN 1090-2 Clase de ejecución

En caso de que el cliente no especifique la clase de ejecución, se deberá aplicar como mínimo la clase de ejecución EXC2.

UNE 14618:2017 Requisitos para la cualificación y certificación

Se establecen los requisitos para la cualificación y certificación de los inspectores de construcciones soldadas.

UNE-EN 9712 Certificación

El sistema de certificación, que debe ser controlado y administrado por un organismo de certificación, incluye todos los procedimientos necesarios para demostrar la cualificación de una persona para ejecutar tareas en un método, producto de END específico o sector industrial, dando lugar a una certificación de competencia. El organismo de certificación deberá satisfacer los requisitos de la norma UNE-EN ISO 17024.

- Indicar en la siguiente tabla los inspectores de soldadura que han intervenido en la inspección de las soldaduras de la estructura metálica para la obra.

INSPECTORES DE SOLDADURAS		
NOMBRE Y APELLIDOS		
PERSONAL INTERNO/EXTERNO		
NIVEL		
MÉTODO		
ORGANISMO		
FECHA CUALIFICACIÓN		
FECHA DE RENOVACIÓN		

	SI	NO
¿Dispone el taller de inspectores de soldaduras propios?		
¿Están certificados?		
El inspector externo, ¿está certificado?		
¿Se ha realizado un plan de control de soldaduras por métodos no destructivos?		
¿Qué métodos de inspección se han utilizado?		
¿Qué nivel de control de ejecución se ha ejecutado? (EXC2, EXC3, EXC4)		
¿Existe registro de inspecciones de soldaduras por métodos no destructivos?		

COMENTARIOS



--



5. PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y SOLDADURA

CodE Artículo 91.3 Planos de taller

Antes de proceder al inicio del proceso de fabricación en taller, el constructor, a través del taller metálico, deberá elaborar los planos de taller, de conformidad con los planos y pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, que deberán definir completamente todos los elementos y detalles de la estructura metálica, incluyendo todos los datos necesarios para su ejecución. Para ello deberá comprobarse previamente las cotas de replanteo y asegurarse la compatibilidad con el resto de la construcción.

CodE Artículo 92.3 Planos de montaje

Los planos de montaje de la estructura se elaborarán a partir de los planos de taller. En ellos deberá constar las plantas y alzados a una escala tal que puedan apreciarse las marcas de montaje identificadoras de cada elemento.

En los planos de montaje se indicarán los elementos y sus uniones, así como cualquier tolerancia especial. Los planos correspondientes a la cimentación deben detallar la posición y orientación de las placas base y de cualquier otro elemento en contacto directo con el hormigón. Deberán constar las cotas de cada planta. En las placas base constarán el número, tipo, diámetro y posición de los pernos de anclaje, así como la holgura a rellenar con mortero de nivelación.

Cualquier elemento provisional, como arriostrados, escaleras de obra o accesos temporales, deberá estar incluido en los planos de montaje. Los planos de montaje deben indicar el peso y centro de gravedad de cualquier elemento o subconjunto estructural que supere 50 kN.

CodE Artículo 91.3 Planos de taller

Los planos de soldadura contendrán:

- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, preparación de bordes, procedimientos y posición de soldaduras.
- Apertura de raíz, el procedimiento, posiciones de soldeo.
- Características del material base y de aportación.
- Orden de ejecución.

PLANOS DE TALLER

(se revisarán los planos de los elementos que se estén ejecutando durante la inspección)

Plano n°		
Autor:		
Fecha:		
Versión:		
Otras:		
	SI	NO
¿Quedan definidos los elementos de la estructura?		
¿Se indica el tipo de perfil, clase de acero y marca?		
¿Quedan definidas las disposiciones de las uniones?		
¿Quedan definidos la posición y tamaño de los agujeros para la tornillería?		
¿Queda definido el procedimiento para realizar los agujeros?		
¿Existen indicaciones del mecanizado o tratamiento de los elementos de la estructura?		
¿Existen indicaciones del tipo de tratamiento, revestimiento?		

PLANOS DE SOLDADURAS

(se revisarán los planos de los elementos que se estén ejecutando durante la inspección)

Plano n°		
Autor:		
Fecha:		
Versión actualizada:		
	SI	NO
¿Quedan definidas las dimensiones de los elementos de la estructura?		



¿Se indica el tipo de perfil, clase de acero y marca?		
¿Existen indicaciones de preparación de bordes?		
¿Se indican las dimensiones y formas requeridas de las soldaduras?		
¿Se indica el tipo de consumible a utilizar?		
¿Se indica el tipo de soldeo?		

PLANOS DE MONTAJE		
(se revisarán los planos de los elementos que se estén ejecutando durante la inspección)		
Plano n°		
Autor:		
Fecha:		
Versión actualizada:		
Otras:		
	SI	NO
¿Quedan definidos los elementos de la estructura?		
¿Se indica el tipo de perfil, clase de acero y marca?		
¿Quedan definidas las disposiciones de las uniones?		
¿Quedan definidos la posición y tamaño de los agujeros para la tornillería?		
¿Queda definido el procedimiento para realizar los agujeros?		
¿Existen indicaciones del mecanizado o tratamiento de los elementos de la estructura?		
¿Existen indicaciones del tipo de tratamiento, revestimiento?		
¿Se indican las plantas y alzados a escala que pueda apreciarse las marcas de montaje?		
Para la parte de cimentación, ¿quedan detalladas la posición y orientación de las placas base u otro elemento que tenga contacto directo con el hormigón?		
En las placas base, ¿se indican el número, tipo, diámetro y posición de los pernos de anclaje?		
¿Se indica la holgura a rellenar en las placas de anclaje con mortero de nivelación?		
¿Se indica el peso y centro de gravedad de los elementos o subestructuras que superen los 50 kN?		

COMENTARIOS

--



6. AUTOCONTROL

6.1. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (CONFORMADOS, SOLDADURAS)

6.1.1. Controles geométricos del corte

En los informes de control geométrico del corte se debe determinar la calidad del corte según la norma UNE-EN ISO 9013, y la realización de las pruebas de dureza según la UNE-EN ISO 6507.

ELEMENTO	COMPROBADO		INFORME DEL CONTROL DEL CORTE
	SI	NO	

Adjuntar el informe de control geométrico del corte en el anejo 2.

6.2. CONTROLES GEOMÉTRICOS PREPARACIÓN DE BORDES Y SOLDADURAS

En los controles geométricos de preparación de borde se debe comprobar la geometría de la preparación de bordes acorde con los procedimientos de soldeo aprobados para la obra a la que va destinado.
En los controles geométricos de soldadura se debe comprobar la correcta geometría de las soldaduras según los planos constructivos.

ELEMENTO	COMPROBADO		INFORME DEL CONTROL GEOMÉTRICO REALIZADO SOBRE SOLDADURA
	SI	NO	

Adjuntar el informe de control geométrico de preparación de bordes y de soldaduras en el anejo 2.

6.3. OTROS TIPOS DE CONFORMADO

Los controles de conformado mencionan trabajos de doblado, plegado, curvado, etc. ya sea en caliente o en frío.

ELEMENTO	COMPROBADO		INFORME SOBRE CONFORMADO
	SI	NO	

Adjuntar el informe de control geométrico del corte de conformado en el anejo 2.



COMENTARIOS

6.4. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS SOBRE UNIONES SOLDADAS

Todas las soldaduras deben inspeccionarse visualmente en toda su longitud; si se detectan defectos superficiales de rotura, sobre la soldadura inspeccionada se deben realizar ensayos de superficie mediante líquidos penetrantes o inspección mediante partículas magnéticas.

Los % de Ensayos No Destructivos que se deben comprobar en taller según el nivel de ejecución se detallan en la tabla 24 de la norma UNE-EN 1090-2:2019 siendo los siguientes:

Tabla 24 – Alcance del END adicional rutinario

Tipo de soldadura	Soldaduras en taller y a pie de obra		
	EXC1	EXC2	EXC3 ^a
Soldaduras a tope transversales y soldaduras con penetración parcial en uniones a tope:	0% ^b	10%	20%
Soldaduras a tope transversales y soldaduras con penetración parcial			
– en uniones en cruz	0% ^b	10%	20%
– en uniones en T	0%	5%	10%
Soldaduras en ángulo transversales ^c :			
Con $a > 12 \text{ mm}$ o $t > 30 \text{ mm}$	0%	5%	10%
Con $a \leq 12 \text{ mm}$ y $t \leq 30 \text{ mm}$	0%	0%	5%
Soldaduras ^d longitudinales con penetración total entre el alma y el ala superior de vigas de grúa	0%	10%	20%
Otras soldaduras ^d longitudinales, soldaduras para rigidizadores y soldaduras especificadas en la especificación de ejecución como en compresión	0%	0%	5%

^a Para la clase de ejecución EXC4, el alcance en porcentaje debe ser al menos el que se da para la clase de ejecución EXC3.
^b El 10% para soldaduras ejecutadas en acero $\geq S420$.
^c Los términos a y t se refieren, respectivamente, al espesor de garganta y al del material más grueso que se está uniendo.
^d Las soldaduras longitudinales son las que están hechas paralelamente al eje del componente. Todas las demás se consideran soldaduras transversales.

El ensayo a realizar para cada tipo de soldadura debe venir definido en el PPI o Proyecto, siendo los más usuales los siguientes:

- Uniones en ángulo: Líquidos penetrantes (PT) o partículas magnéticas (MT).
- Uniones a tope: Ultrasonidos (UT) o radiografías (RT).
- Uniones a semipenetración: Partículas magnéticas y/o ultrasonidos.

En el punto 91.2 se define cómo clasificar la estructura con su nivel de ejecución dependiendo del nivel de riesgo, categoría de uso y categoría de ejecución. Este nivel de ejecución debe venir definido en el proyecto de la obra inspeccionada, si no se define se debe cumplir al menos con el nivel de ejecución 2.

La tabla donde se clasifica el nivel de ejecución de la estructura es la siguiente:

NIVEL DE RIESGO	CC1		CC2		CC3	
CATEGORÍA DE USO	SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
CATEGORÍA DE EJECUCIÓN	PC1	1	2	2	3	3
	PC2	2	2	2	3	4

Tabla 91.1 Determinación de la clase de ejecución según Código Estructural

Para cada estructura se completará la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA:

NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA: EXC_____



MÉTODO	SE CUMPLE CON EL % DE ENSAYOS EXIGIDOS POR EL NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA		NIVEL DEL INSPECTOR	NOMBRE INSPECTOR DE END'S
	SI	NO		
PT				
UT				
RT				
VT				
MT				

Adjuntar un informe de END de algún producto de la obra de referencia en el anejo 2.

COMENTARIOS

6.5. CONTROL DEL PAR DE APRIETE

El control del par de apriete de los tornillos se comprobará mediante llave dinamométrica calibrada según las indicaciones del anexo H de la norma UNE-EN 1090-2.

DENOMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA:

NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA: EXC_____

% DE CONTROL	CALIDAD DEL TORNILLO	MÉTRICA	PAR DE APRIETE	INFORME DE INSPECCIÓN

Adjuntar el informe del par de apriete en el anejo 2.

6.6. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

DOCUMENTOS DE TALLER	SI	NO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
¿Existe Programa de puntos de inspección de los elementos fabricados para la obra objeto de inspección, detallando los porcentajes a controlar? P.P.I.			
¿Existen documentos hojas de corte?			
Calibración de equipos de END'S			
¿Están certificados los inspectores de Ensayos No Destructivos S/UNE-EN 9712 al menos como nivel II?			



Adjuntar certificados en anejo 2.

COMENTARIOS

--



7. ENSAYOS DESTRUCTIVOS

7.1. ENSAYOS SOBRE EL MATERIAL BASE

Los ensayos para determinación de las características según el tipo de acero se realizarán según las siguientes normas:
Aceros no aleado laminado en caliente : UNE-EN ISO 10025-2
Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado: UNE-EN 10025-3
Aceros soldables de grano fino, laminado termomecánicamente: UNE-EN 10025-4
Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-5
Aceros de alto límite elástico en la condición de templado y revenido: UNE-EN 10025-6:2007+A1
Aceros con resistencia mejorada a la deformación perpendicular a la superficie del producto UNE-EN 10164 y UNE-EN 10025-1
Aceros inoxidables laminado en caliente UNE-EN 10088-4 y UNE-EN 10088-5.
Adjuntar certificados de calidad del fabricante y ensayos de autocontrol en anejo 2.

Se cumplimentarán tantas tablas como tipos de materiales existan en las estructuras.

TIPO DE MATERIAL: _____

ENSAYOS	DETERMINACIÓN DE:	SI	NO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES (Tª, dirección del ensayo, etc.)	Certificado de calidad del fabricante	
						SI	NO
Ensayo de tracción en material base	Carga unitaria de rotura.						
	Límite elástico.						
	Alargamiento en rotura.						
Ensayo de resiliencia	Resistencia al impacto						
Ensayo químico	Determinación de las características químicas						

Adjuntar informe de resultados en anejo 2.

COMENTARIOS

--



7.2. CONTROL SOBRE PERNOS CONECTADORES

CodE Apartado 103.2.2.6 Comprobación de la ejecución de las soldaduras

En el caso de pernos conectadores soldados solicitados a esfuerzo cortante para estructuras mixtas de acero y hormigón, la inspección y ensayos se realizarán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14555. Además de la inspección visual para las soldaduras de unión del 100 % de los pernos, se realizarán ensayos de doblado de como mínimo el 3% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 2 y del 5% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 3 y 4.

TIPO DE PERNO (Tamaño y diámetro)	ENSAYO SÓNICO		ENSAYO VISUAL		ENSAYO DE DOBLADO		INFORME DEL ENSAYO
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	

Adjuntar certificados en anejo 2.

COMENTARIOS



8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Definición de revestimientos interiores y exteriores:

Revestimiento exterior: Zonas expuestas directamente a las condiciones ambientales, por ejemplo, el exterior de una viga artesa.

Revestimiento interior: Zonas no expuestas directamente a las condiciones ambientales por el ejemplo el interior de una viga artesa y mamparos.

La clase de exposición de la estructura debe venir definida en el proyecto. La tabla 80.1 a del Código Estructural define las clases de exposición:

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor µm	Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor µm		
C1	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5	muy alta	> 650 y hasta 1.500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva y áreas costeras con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
CX	extrema	> 1.500 y hasta 5.500	> 200 y hasta 700	> 60 y hasta 180	> 8,4 y hasta 25	Áreas de ultramar con elevada salinidad y áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva y atmósferas subtropical y tropical.	Áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva

Tabla 80.1.a. Clases de exposición relativas a la corrosión atmosférica del acero estructural

Las clases de exposición relativas a agua y suelo deben venir definida en el proyecto. La tabla 80.1 b del Código Estructural define las clases de exposición:

Tabla 80.1.b. Clases de exposición relativas al agua y suelo

Designación	Clase de exposición	Ejemplos
Im1	Agua dulce	Instalaciones ribereñas, plantas hidroeléctricas
Im2	Agua de mar o salobre	Estructuras en contacto con el agua de mar sin protección catódica (por ejemplo áreas portuarias con estructuras como diques, compuertas o embarcaderos)
Im3	Suelo	Tanques enterrados, pilotes de acero, tuberías de acero.
Im4	Agua de mar o salobre	Estructuras en contacto con agua de mar con protección catódica (por ejemplo estructuras off-shore)

CodE Artículo 95.2 Preparación de las superficies

La superficie de los elementos se limpiará y preparará de forma adecuada al tratamiento de protección correspondiente. En principio, deben eliminarse la suciedad, cascarrilla de la laminación, restos de escoria de soldadura y también la grasa y humedad superficial. Si existieran revestimientos anteriores, deben ser igualmente eliminados.

Las normas aplicables son la UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 para el chorreado y la norma UNE-EN 8504-3 para la limpieza mecánica manual.

Los métodos de preparación deberán obtener el grado de rugosidad definido en el pliego, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8503, partes 1 a 5. Las instalaciones de chorreado fijas deberán inspeccionarse periódicamente. Para facilitar la inspección, es necesario conocer el estado inicial de la superficie de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8501-1. En el caso de no venir definido en el pliego habrá que aplicar la limpieza que marque el fabricante de la pintura.

La preparación de las superficies en obra, y taller, debe ser realizada en condiciones ambientales tales que no perjudiquen la calidad del acabado. Por tanto, no se realizarán en tiempo lluvioso, ni con humedad superior al 85%, ni con temperaturas bajas que puedan producir condensaciones. La temperatura del sustrato a pintar deberá estar 3°C por encima de la del punto de rocío del ambiente. Se deberán tomar las precauciones oportunas para no dañar a otras superficies.

La preparación de las superficies en taller, cuando se realice mediante métodos abrasivos, debe ir seguida de una escrupulosa eliminación de polvo, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8502-3 y de la aplicación de una imprimación de secado rápido que no altere las fases siguientes.

Los grados de limpieza por chorreado abrasivo S/ UNE-EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- Sa 1 Limpieza por chorreado abrasivo ligero.
- Sa 2 Limpieza por chorreado abrasivo intenso.
- Sa 2 ½ Limpieza por chorreado abrasivo a fondo.
- Sa 3 Limpieza por chorreado hasta dejar el acero visualmente limpio.

Los grados de limpieza manual y mecánica S/ UNE-EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- St2 Limpieza manual y mecánica intensa.
- St3 Limpieza manual y mecánica a fondo.

Los grados de limpieza superficial deben venir definidos en proyecto, y en su defecto en la ficha técnica o declaración de prestaciones del fabricante de la pintura.

8.1. REVESTIMIENTO EXTERIOR

Clase de exposición a la que estará expuesta la estructura: _____

El sistema de protección a aplicar debe venir definido en el proyecto de la estructura, en el caso de no estar definido se clasificará según el punto 8 del presente informe.

Los grados de limpieza por chorreado abrasivo S/ UNE-EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- Sa 1 Limpieza por chorreado abrasivo ligero.
- Sa 2 Limpieza por chorreado abrasivo intenso.
- Sa 2 ½ Limpieza por chorreado abrasivo a fondo.
- Sa 3 Limpieza por chorreado hasta dejar el acero visualmente limpio.

Los grados de limpieza manual y mecánica S/ UNE-EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- St2 Limpieza manual y mecánica intensa.
- St3 Limpieza manual y mecánica a fondo.

Los grados de limpieza superficial deben venir definidos en proyecto, y en su defecto en la ficha técnica o declaración de prestaciones del fabricante de la pintura.

La preparación de las superficies en obra, y taller, debe ser realizada en condiciones ambientales tales que no perjudiquen la calidad del acabado.

El grado de rugosidad debe venir definido en el pliego. En el caso de no venir definido en el pliego habrá que aplicar la limpieza que marque el fabricante de la pintura.

a) Limpieza superficial:

TIPO DE LIMPIEZA (Granallado, chorro de arena,	GRADO DE LIMPIEZA SUPERFICIAL EXIGIDO	CONDICIONES AMBIENTALES EN TALLER EN EL MOMENTO	¿SE REALIZA EL CONTROL?	ACEPTABLE	INFORME DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL REALIZADA
---	---------------------------------------	---	-------------------------	-----------	--



Adjuntar informes de control del tipo de limpieza en el anejo 2.							
etc.)		DE LA INSPECCIÓN	SI	NO	SI	NO	

b) Identificación del sistema de protección anticorrosivo:

En caso de que el revestimiento proporcione protección al fuego se indicará en el apartado comentarios el tiempo de exposición. Los espesores de pinturas de protección al fuego deben consultarse en la ficha técnica del fabricante en la tabla de masividades, y deben ir acorde con el tiempo de exposición al fuego marcado en el proyecto de la estructura. El tipo de producto a aplicar en la estructura debe venir definido en el proyecto de la estructura, en el caso de no estar definido el tipo de producto al menos deberá cumplir los requerimientos de una pintura para el tipo de ambiente al que se va a exponer, esto lo debe argumentar el taller constructor.

- Indicar en la siguiente tabla los tipos de revestimiento que se emplean:

NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO (CAPA IMPRIMACIÓN, CAPA INTERMEDIA, LACADO, GALVANIZADO, INTUMESCENTE, ETC.)	¿EL PRODUCTO ESTÁ CERTIFICADO?		EMPRESA CERTIFICADORA DE PRODUCTO
		SI	NO	

Adjuntar en el anejo n°2 la documentación relativa a la pintura aplicada, fichas técnicas, declaración de prestaciones, tablas de masividades, etc.

Los espesores y adherencias deben especificarse en el proyecto de la estructura.

- Indicar en la siguiente tabla las especificaciones para cada tipo de revestimiento que se emplean:

NOMBRE DEL PRODUCTO	ESPESOR EXIGIDO	ADH. EXIGIDA	¿SE REALIZA EL CONTROL?		ACEPTABLE		INFORME DE CONTROL DE PINTURA
			SI	NO	SI	NO	



NOMBRE DEL PRODUCTO	ESPESOR EXIGIDO	ADH. EXIGIDA	¿SE REALIZA EL CONTROL?		ACEPTABLE		INFORME DE CONTROL DE PINTURA
			SI	NO	SI	NO	

Adjuntar en el anejo nº 2 informe de turno de Inspección visual, control de limpieza superficial, espesor de película seca, ensayo de adhesión, superficie desnuda y ensayo de continuidad, la ficha técnica de la pintura y la tabla de masividades y tiempos de exposición al fuego.

COMENTARIOS

8.2. REVESTIMIENTO INTERIOR

El sistema de protección a aplicar debe venir definido en el proyecto de la estructura, en el caso de no estar definido se clasificará según el punto 8 del presente informe.

Clase de exposición a la que estará expuesta la estructura: _____

Los grados de limpieza por chorreado abrasivo S/ UN- EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- Sa 1 Limpieza por chorreado abrasivo ligero.
- Sa 2 Limpieza por chorreado abrasivo intenso.
- Sa 2 ½ Limpieza por chorreado abrasivo a fondo.
- Sa 3 Limpieza por chorreado hasta dejar el acero visualmente limpio.

Los grados de limpieza manual y mecánica S/ UNE-EN ISO 8501-1 son los siguientes:

- St2 Limpieza manual y mecánica intensa.
- St3 Limpieza manual y mecánica a fondo.

Los grados de limpieza superficial deben venir definidos en proyecto, y en su defecto en la ficha técnica o declaración de prestaciones del fabricante de la pintura.

La preparación de las superficies en obra, y taller, debe ser realizada en condiciones ambientales tales que no perjudiquen la calidad del acabado.

El grado de rugosidad debe venir definido en el pliego. En el caso de no venir definido en el pliego habrá que aplicar la limpieza que marque el fabricante de la pintura.

a) Limpieza superficial:



TIPO DE LIMPIEZA	GRADO DE LIMPIEZA	CONDICIONES AMBIENTALES	¿SE REALIZA EL CONTROL?		ACEPTABLE		INFORME DE LA LIMPIEZA
(Granallado, chorro de arena, etc.)	SUPERFICIAL EXIGIDO	EN TALLER EN EL MOMENTO DE LA INSPECCIÓN	SI	NO	SI	NO	LIMPIEZA SUPERFICIAL REALIZADA
Adjuntar (etc.) mes de control del tipo de limpieza en el anexo 2.							

b) Identificación del sistema de protección anticorrosivo:

En caso de que el revestimiento proporcione protección al fuego se indicará en el apartado comentarios el tiempo de exposición. Los espesores de pinturas de protección al fuego deben consultarse en la ficha técnica del fabricante en la tabla de masividades, y deben ir acorde con el tiempo de exposición al fuego marcado en el proyecto de la estructura. El tipo de producto a aplicar en la estructura debe venir definido en el proyecto de la estructura, en el caso de no estar definido el tipo de producto al menos deberá cumplir los requerimientos de una pintura para el tipo de ambiente al que se va a exponer; esto lo debe argumentar el taller constructor.

- Indicar en la siguiente tabla los tipos de revestimiento que se emplean:

NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO (CAPA IMPRIMACIÓN, CAPA INTERMEDIA, LACADO, GALVANIZADO, INTUMESCENTE, ETC.)	¿EL PRODUCTO ESTÁ CERTIFICADO?		EMPRESA CERTIFICADORA DE PRODUCTO
		SI	NO	

Adjuntar en el anexo nº 2 la documentación relativa a la pintura aplicada, fichas técnicas, declaración de prestaciones, tablas de masividades, etc.

Los espesores y adherencias deben especificarse en el proyecto de la estructura.

- Indicar en la siguiente tabla las especificaciones para cada tipo de revestimiento que se emplean:



NOMBRE DEL PRODUCTO	ESPESOR EXIGIDO	ADH. EXIGIDA	¿SE REALIZA EL CONTROL?		ACEPTABLE		INFORME DE CONTROL DE PINTURA
			SI	NO	SI	NO	

Adjuntar el informe el anejo n° 2 informe de turno de Inspección visual, control de limpieza superficial, espesor de película seca, ensayo de adhesión, superficie desnuda y ensayo de continuidad, la ficha técnica de la pintura y la tabla de masividades y tiempos de exposición al fuego.

COMENTARIOS

--



9. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y CARGA PARA EL TRANSPORTE

Queda fuera del alcance de este apartado, la comprobación de las medidas de seguridad y salud del taller y de la empresa transportista, en el caso que fuesen diferentes. Se trata de una verificación documental de los equipos utilizados en la manipulación, almacenamiento y transporte de la estructura metálica.

9.1. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PIEZAS EN PLANTA

CodE Artículo 91.4.1 Marcado, manipulación y almacenamiento

En todas las fases de fabricación las piezas deberán ser identificadas con un marcado adecuado, duradero y distinguible, acorde con el sistema de representación utilizado en los planos de taller.

El marcado permitirá el seguimiento de los diferentes elementos de la estructura para facilitar los controles establecidos en el Capítulo 23 y el eventual almacenamiento o acopio previo al montaje. En el almacenamiento se cuidará que se mantienen las condiciones de durabilidad del Capítulo 19 y del apartado 95.2.

CodE Artículo 95.2 Preparación de las superficies

La preparación de las superficies en taller, cuando se realice mediante métodos abrasivos, debe ir seguida de una escrupulosa eliminación de polvo, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8502-3 y de la aplicación de una imprimación de secado rápido que no altere las fases siguientes.

UNE EN 1090-2 Artículo 6.3 Manipulación y almacenamiento

1) El material consumible debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización deben comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos.

2) Los componentes estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de manera que los daños superficiales sean mínimos. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos en donde se sujete para su manipulación. Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno, pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

CodE Artículo 92.1.2 Transporte a obra

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y almacenamiento en taller se realizarán con los necesarios cuidados para evitar sobresolicitaciones o distorsiones en algún elemento y daños en las superficies o tratamientos de protección.

- Indicar en la siguiente tabla las verificaciones documentales realizadas en los equipos utilizados en la manipulación, carga y almacenamiento.

CONTROL DOCUMENTAL DE LOS EQUIPOS DE TALLER		
EQUIPOS DE CARGA Y ELEVACIÓN DE TALLER (grúas puente, polipastos, carretillas, etc)	SI	NO
¿Existe registro de los diferentes equipos de elevación/carga? ¿Se incluye ficha técnica?		
¿Se indica en este registro los marcados CE y carga máxima de los elementos?		
¿Existe registro de verificación de los equipos de elevación/carga?		
¿Existe registro de los equipos de eslingas, cadenas y cinchas? ¿Se incluye ficha técnica?		
¿Se indica en este registro los marcados CE y la carga máxima?		
¿Existe registro de verificación de las eslingas, cadenas y cinchas?		
ALMACENAMIENTO EN TALLER	SI	NO
¿Dispone el taller de procedimiento de almacenamiento?		
¿Queda definido en este procedimiento el lugar del taller donde se realizará el almacenaje?		
¿Se exige en el procedimiento, algunas características ambientales específicas para este lugar de almacenamiento?		
¿Queda definido en el procedimiento de almacenamiento en taller la utilización de calzos de madera para evitar deformaciones permanentes?		
¿Se indica en el procedimiento de almacenamiento medidas especiales para los aceros inoxidables?		



¿Se dispone de las recomendaciones de almacenamiento de los fabricantes de los productos consumibles?		
---	--	--

COMENTARIOS

--

9.2. MANIPULACIÓN Y CARGA PARA EL TRANSPORTE

- Indicar en la siguiente tabla las verificaciones documentales realizadas en los equipos utilizados en la manipulación y carga para el transporte:

CONTROL DOCUMENTAL DE LOS EQUIPOS CARGA Y TRANSPORTE DE TALLER Y EXTERNOS		
EQUIPOS DE CARGA/ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	SI	NO
¿Existe registro de los diferentes equipos de carga (grúas) y transporte (camiones)? ¿Se incluye ficha técnica?		
¿Se indica en este registro los marcados CE, carga máxima de las grúas y PMA de los camiones?		
¿Existe registro de verificación de los equipos de elevación/carga (grúas) y transporte (camiones)?		
¿Existe registro de los equipos de eslingas, cadenas y cinchas de las grúas y camiones? ¿Se incluye ficha técnica?		
¿Se indica en este registro los marcados CE y la carga máxima?		
¿Existe registro de verificación de las eslingas, cadenas y cinchas?		
CARGA Y TRANSPORTE	SI	NO
¿Dispone el taller de un procedimiento de carga y transporte?		
¿Queda definido en este procedimiento el lugar del taller donde se realizará la carga para el transporte?		
¿Queda definido en el procedimiento de carga y transporte la utilización de calzos de madera para evitar deformaciones permanentes?		
¿Se indica en el procedimiento de carga y transporte medidas especiales para los aceros inoxidables y el deterioro del revestimiento o tratamiento de las piezas?		

COMENTARIOS

--



10. DOCUMENTACIÓN Y TRAZABILIDAD

El sistema de trazabilidad del taller nos debe permitir identificar cada material, en cualquier etapa de la fabricación, de forma única y con un sistema apropiado.

CodE Artículo 103.2.1 Control documental durante el suministro

La dirección facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos que se suministre a la obra desde un taller va acompañada de la correspondiente hoja de suministro. Asimismo, deberá comprobar la coherencia entre las características de los elementos suministrados y los de la documentación de los productos de acero, declarada por el fabricante y facilitada por el constructor, verificando la adecuada trazabilidad de los mismos.

En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de los elementos afectados por el mismo.

Para elementos elaborados en talleres propios de la obra, se comprobará que el constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La dirección facultativa aceptará la documentación de la remesa de elementos, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

CodE Artículo 103.2.2.9 Control de armado en taller

Para cada una de las piezas preparadas en taller se debe garantizar la trazabilidad, mediante algún procedimiento de marcado adecuado acorde con lo establecido en el apartado 91.3.1, identificando cada pieza con la marca que ha sido designada en los planos de taller. Asimismo, y de forma análoga, se debe garantizar la trazabilidad de cada uno de los elementos terminados en taller, identificando además su posición relativa en el conjunto de la obra.

CodE Artículo 103.3.2 Comprobaciones durante el montaje

En particular, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazabilidad que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

- Describir el procedimiento de trazabilidad implantado en el taller

- Indicar si se dispone de la siguiente información en el sistema de trazabilidad:

CONTROL PREVIO A LA COMPRA DE MATERIALES	SI	NO
¿Existe hoja de solicitud de materiales por parte del taller al proveedor?		



¿Se indica en esta hoja de solicitud, las características de los materiales (perfiles, consumibles, tornillería, revestimiento), cantidades y lugar de suministro?		
¿Se solicita declaración de propiedades de los materiales y marcado CE de los mismos?		
Persona responsable de solicitud de materiales del taller		
Fecha de solicitud de materiales		

COMENTARIOS

--

La siguiente tabla está diseñada para cuatro tipos de perfiles, consumibles, tornillería y revestimiento; en caso de existir un número mayor o menor de estos elementos se ajustará la tabla.

CONTROL DE RECEPCIÓN				
ELEMENTO/PERFIL	1	2	3	4
Fecha de recepción				
Persona encargada de recepcionar el material				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Están codificados los materiales o poseen algún tipo de identificación? (SI/NO)				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				
CONSUMIBLE	1	2	3	4
Fecha de recepción				
Persona encargada de recepcionar el material				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Están codificados los materiales o poseen algún tipo de identificación?(SI/NO)				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				
TORNILLERÍA	1	2	3	4
Fecha de recepción				
Persona encargada de recepcionar el material				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Están codificados los materiales o poseen algún tipo de identificación?(SI/NO)				
¿Qué tipo de identificación o marcado				



tiene el producto?				
REVESTIMIENTO (PINTURAS)	1	2	3	4
Fecha de recepción				
Persona encargada de recepcionar el material				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Están codificados los materiales o poseen algún tipo de identificación? (SI/NO)				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				

COMENTARIOS

La siguiente tabla está diseñada para cuatro tipos de perfiles, consumibles, tornillería y revestimiento; en caso de existir un número mayor o menor de estos elementos se ajustará la tabla.

CONTROL DE ALMACENAMIENTO				
ELEMENTO/PERFIL	1	2	3	4
¿Están separados los materiales, por tipo de perfil y características? (SI/NO)				
¿Están claramente identificados y señalizados? (SI/NO)				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				
¿Están acopiados en lugar que no alteren sus propiedades? (SI/NO)				
CONSUMIBLE	1	2	3	4
¿Están separados los consumibles, por tipos y características? (SI/NO)				
¿Están claramente identificados y señalizados?(SI/NO)				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Están visibles las hojas de características de los consumibles y recomendaciones de empleo de los mismos?				
¿Están acopiados, en lugar seco, de forma que no se alteren sus propiedades?				
TORNILLERÍA	1	2	3	4
¿Están separados los materiales, por tipo y características?				



¿Están claramente identificados y señalizados?				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				
¿Están acopiados, de forma que no se mezclen, diferentes tipos y clases? (SI/NO)				
REVESTIMIENTO (PINTURAS)	1	2	3	4
¿Están separados las pinturas, por tipos y características?(SI/NO)				
¿Están claramente identificadas y señalizadas?(SI/NO)				
¿Posee hoja de suministro el material (SI/NO)?				
¿Qué tipo de identificación o marcado tiene el producto?				
En caso de estar abiertas, ¿existe registro de apertura del envase?(SI/NO)				
¿Están acopiados en lugar apropiado?(SI/NO)				

COMENTARIOS

--



La siguiente tabla está diseñada para cuatro tipos de kit fabricados, en caso de existir un número mayor o menor de estos elementos se ajustará la tabla.

CONTROL DE FABRICACIÓN				
KIT FABRICADO/ELEMENTO	1	2	3	4
¿Existe registro de inicio de fabricación? (SI/NO)				
¿Existe registro de los elementos utilizados? (perfil, consumible, tornillería, revestimiento)(SI/NO)				
¿Poseen alguna identificación los perfiles?(SI/NO)				
¿Existe registro de los soldadores intervinientes?(SI/NO)				
¿Quedan identificadas las soldaduras de cada soldador en planos?(SI/NO)				
¿Existe registro de los consumibles utilizados?(SI/NO)				
¿Existe registro de la tornillería utilizada?(SI/NO)				
¿Existe registro del sistema de revestimiento utilizado?(SI/NO)				
¿Existe registro de controles de soldaduras internos o externos?(SI/NO)				
¿Existe registro de controles de par de apriete de tornillería internos o externos?(SI/NO)				
¿Existe registro de controles de espesores y adherencia de pinturas internos o externos?(SI/NO)				
¿Existe registro de finalización de la estructura?(SI/NO)				

COMENTARIOS

--



11. SISTEMAS DE GESTIÓN Y HOMOLOGACIONES

Se relacionan en este apartado los sistemas de gestión de la calidad, acreditaciones, sellos, homologaciones, etc., que posea el taller.

	SI	NO
¿Tiene sistema de gestión de calidad?		
En caso afirmativo, ¿Cuál?		
¿Está certificado?		
En caso afirmativo, ¿por qué organismo?		

	SI	NO
¿Tiene sistema de gestión medioambiental?		
En caso afirmativo, ¿Cuál?		
¿Está certificado?		
En caso afirmativo, ¿por qué organismo?		

	SI	NO
¿Tiene sistema de gestión de seguridad y salud?		
En caso afirmativo, ¿Cuál?		
¿Está certificado?		
En caso afirmativo, ¿por qué organismo?		

	SI	NO
¿Tiene sistema de Control de Producción en fábrica de estructuras metálicas?		
En caso afirmativo, ¿Cuál?		
¿Posee certificado de Conformidad de Control de Producción en fábrica de estructuras metálicas?		
En caso afirmativo, ¿por qué organismo?		

Relacionar otros sistemas, acreditaciones, sellos, homologaciones etc. que posea

COMENTARIOS

--



12. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

Detallar, en su caso, las desviaciones detectadas en:

<ul style="list-style-type: none">• (Apartados del 1 al 5) Documentación aportada
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 2) Nivel de ejecución de la estructura
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 3) Documentación de los materiales de la estructura (material base, material de aporte, tornillos, pintura)
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 4) Cualificación de procedimientos de soldeo y soldador
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 4) Inspectores de soldadura
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 5) Planos
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 6) Ensayos No Destructivos
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 6) Controles geométricos
<ul style="list-style-type: none">• (Apartado 7) Ensayos Destructivos
<ul style="list-style-type: none">• Otros



13. COMENTARIOS DE LA INSPECCIÓN

En el caso de ser necesarias hojas adicionales de comentarios, se incluirán a continuación de ésta.



14. FIRMAS

Según sea inspección de Producción o Recepción, firma el Contratista y Laboratorio de Autocontrol, o Dirección de Obra y Laboratorio de Recepción.

A-EQUIPO INSPECTOR:

NOMBRE	CARGO	EMPRESA	FIRMA

B-OTROS ASISTENTES (EN SU CASO):

NOMBRE	CARGO	EMPRESA	FIRMA



ANEJO 1:

Certificado del marcado CE del taller



ANEJO 2:

Certificado de Control de Calidad de los Materiales



ANEJO 3:

As-built final de la obra

(Al final de la fabricación, el taller o constructora entregará el fin de obra y se anexará este documento)