

hierro o acero simplemente, laminados en caliente, e incluso decapados, de grosores comprendidos entre tres milímetros y 1,75 milímetros (P. A. 73.12.B.2), debe decir: «Fleje de hierro o acero simplemente laminado en frío, de grosor comprendido entre dos milímetros y 0,5 milímetros (P. A. 73.12.03)».

INSTITUTO ESPAÑOL DE MONEDA EXTRANJERA

Mercado de Divisas de Madrid

Cambios oficiales del día 15 de junio de 1973

Divisas convertibles	Cambios	
	Comprador	Vendedor
1 dólar U. S. A. (1)	57,939	58,119
1 dólar canadiense	57,921	58,159
1 franco francés	13,600	13,858
1 libra esterlina	149,557	150,253
1 franco suizo	18,815	19,005
100 francos belgas	153,399	154,284
1 marco alemán	22,483	22,577
100 liras italianas	9,424	9,477
1 florín holandés	21,168	21,273
1 corona sueca	13,708	13,783
1 corona danesa	9,939	9,997
1 corona noruega	10,510	10,562
1 marco finlandés	15,514	15,804
100 chelines austriacos	304,221	306,777
100 escudos portugueses	245,298	247,631
100 yens japoneses	21,921	22,031

(1) Esta cotización será aplicable por el Banco de España I. E. M. E. a los dólares de cuenta en que se formalice intercambio con los siguientes países: Colombia; Cuba; República Democrática Alemana y Guinea Ecuatorial.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

DECRETO 1251/1973 de 7 de junio por el que se declara urgente la expropiación de los terrenos necesarios para la construcción de un grupo de cien viviendas en Arrecife de Lanzarote (Las Palmas).

El Instituto Nacional de la Vivienda, de conformidad con lo prevenido en el artículo séptimo del texto refundido de Viviendas de Protección Oficial y en el treinta y dos del Reglamento para su aplicación, de veinticuatro de julio de mil novecientos sesenta y ocho, y apartado b) del artículo cuarenta y dos del Decreto novecientos dos/mil novecientos sesenta y nueve, de nueve de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Segundo Plan de Desarrollo Económico y Social, ha encomendado a la Obra Sindical del Hogar la construcción, con carácter urgente, de un grupo de cien viviendas en Arrecife de Lanzarote (Las Palmas), para cuyo acoplamiento se precisa la expropiación de los correspondientes terrenos.

A fin de superar las dificultades surgidas, que impiden su rápida adquisición, se estima procedente la declaración de urgencia que previene el artículo cincuenta y dos de la Ley de Expropiación Forzosa, de dieciséis de diciembre de mil novecientos cincuenta y cuatro, para la ocupación de los terrenos afectados.

En su virtud, a propuesta del Ministro de la Vivienda y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día uno de junio de mil novecientos setenta y tres,

DISPONGO:

Artículo primero.—Se declara expresa y particularmente, de acuerdo con lo establecido en el artículo veintinueve del texto refundido de Viviendas de Protección Oficial de veinticuatro de julio de mil novecientos sesenta y tres, la utilidad pública del proyecto de construcción de cien viviendas en Arrecife de Lanzarote (Las Palmas), cuya ejecución ha de llevarse a cabo por la Obra Sindical del Hogar por encargo del Instituto Nacional de la Vivienda.

Artículo segundo.—Se declara de urgencia, a los efectos prevenidos en el artículo cincuenta y dos de la Ley de Expropiación Forzosa de dieciséis de diciembre de mil novecientos cincuenta y cuatro y concordantes del Reglamento para su aplicación de veintiséis de abril de mil novecientos cincuenta y siete la ocupación de los terrenos afectados, cuya descripción es como sigue:

Parcela número uno.—Parcela al sitio Barriada de Alta Vista de Arriba, con una superficie de cinco mil quinientos veinte metros cuadrados, que linda: En línea de Sur a Norte, ciento veinte metros; con Poniente, con las calles hoy denominadas Prolongación de trasera de Arcipreste de Hita, y al Naciente, con Prolongación de Marqués de Santillana; al Norte, en línea de cuarenta y seis metros, con calle en proyecto, y al Sur, con vía pública sin nombre.

Parcela número dos.—Parcela al sitio Barriada de Alta Vista de Arriba, con una superficie de cinco mil quinientos veinte metros cuadrados, que linda: Al Poniente, en línea de ciento veinte metros, con Prolongación Marqués de Santillana; al Naciente, con prolongación Crucero Baleares; al Norte, con cuarenta y seis metros, calle en proyecto; y Sur, vía sin nombre.

Parcela número tres.—Parcela al sitio Barriada de Alta Vista de Arriba, con una superficie de cinco mil quinientos veinte metros cuadrados, que linda: Al Poniente, en línea de ciento veinte metros, con Prolongación Crucero Baleares; Naciente, Prolongación Crucero Canarias; Norte, calle en proyecto, y Sur, vía sin nombre.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a siete de junio de mil novecientos setenta y tres.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de la Vivienda,
VICENTE MORTES ALFONSO

ORDEN de 4 de junio de 1973 por la que se adopta oficialmente para la Dirección de Obras del Ministerio de la Vivienda el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960. (Continuación.)

CAPITULO III

CERRAJERIA Y CARPINTERIA DE ARMAR

Se incluyen en el presente capítulo las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos denominados de cerrajería y carpintería de armar, o sea, la correspondiente a aquellos elementos u obras metálicas o de madera que forman parte de la estructura de los edificios.

3.1 CERRAJERIA DE ARMAR

Se aplica esta denominación a los elementos resistentes constituidos por aceros laminados, tanto en sus elementos estructurales como en sus elementos de unión.

Se excluyen los aceros para armaduras de hormigón y los elementos metálicos cuyo uso es característico de la cerrajería de taller.

3.1.1. Materiales

MATERIALES LAMINADOS

Se emplearán aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación, fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales.

Los productos laminados serán homogéneos, estarán correctamente laminados y estarán exentos de defectos, presentando una superficie lisa.

Se clasifican de acuerdo con el siguiente cuadro:

CLASES DE ACERO

Tipos	Calidad			
	a	b	c	d
A34	—	A34b	A34c	—
A37	A37a	A37b	A37c	A37d
A42	A42a	A42b	A42c	A42d
A52	—	—	—	A52d

empleando los tipos A37, A42, A52 para productos laminados, siendo según su calidad:

Calidad a — Utilizable en construcciones roblonadas.
Calidad b — Utilizable en construcciones roblonadas o soldadas ordinarias.

Calidad c — No efervescente; propia para construcciones soldadas con exigencias de alta soldabilidad.

Calidad d — No efervescente; propia para construcciones soldadas con exigencias especiales.

Los tipos A34b, A34c y A42c se emplearán para roblones. Las características mecánicas de cada clase se definen en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS ACEROS

Clase de acero	Resistencia a tracción σ_R		Limite de fluencia σ_p (1)				Alargamiento de rotura δ (2)			Plegado (4) satisfactorio en espesor a , con abertura de	Resiliencia p	
	Espesor ≤ 33 mm mín. máx. Kg/mm ²	Espesor > 33 mm mín. máx. Kg/mm ²	Espesor hasta 16 mm mín. Kg/mm ²	Espesor > 16 mm $\frac{1}{2}$ 40 mm mín. Kg/mm ²	Espesor > 40 mm $\frac{1}{2}$ 83 mm mín. Kg/mm ²	Espesor > 83 mm mín. Kg/mm ²	Espesor < 40 mm mín. Porcent.	Espesor > 40 mm $\frac{1}{2}$ 63 mm mín. Porcent.	Espesor > 63 mm mín. Porcent.		min. Kg/m.	Temperatura de ensayo
A34b A34c	34 a 42 34 a 42	34 34	20 20	19 19	18 18	(3) (3)	28 28	27 27	(3) (3)	0,5a 0,5a	— —	— —
A37a A37b A37c A37d	37 a 45 37 a 45 37 a 45 37 a 45	37 37 37 37	24 24 24 24	23 23 23 23	22 22 22 22	(3) (3) (3) (3)	26 26 28 28	25 25 25 25	(3) (3) (3) (3)	1a 1a 1a 1a	— 2,8 2,8 2,8	— +20° 0° -20°
A42a A42b A42c A42d	42 a 50 42 a 50 42 a 50 42 a 50	42 42 42 42	26 26 26 26	25 25 25 25	24 24 24 24	(3) (3) (3) (3)	23 23 23 23	22 22 22 22	(3) (3) (3) (3)	2a 2a 2a 2a	— 2,8 2,8 2,8	— +20° 0° -20°
A52d	52 a 62	52	36	35	34	(3)	22	21	(3)	2,5a	2,8	-20°

- (1) En chapa los valores mínimos serán 2 kg/mm² menos que los de la tabla, excepto en la clase A52d.
- (2) En chapa los valores mínimos serán dos unidades menos que los de la tabla.
- (3) A convenir entre consumidor y fabricante.
- (4) En chapa la abertura para el plegado se aumenta en 0,5 a.

La composición química de cada clase queda definida por el siguiente cuadro:

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ACEROS

Clase de acero	C		P		S	
	Sobre colada máx. Porcentaje	Sobre producto máx. Porcentaje	Sobre colada máx. Porcentaje	Sobre producto máx. Porcentaje	Sobre colada máx. Porcentaje	Sobre producto máx. Porcentaje
A34b A34c	0,17 0,17	0,21 0,19	0,060 0,050	0,075 0,060	0,050 0,050	0,065 0,080
A37a A37b A37c A37d	0,20 0,20 0,20 0,20	0,25 0,25 0,23 0,23	0,060 0,060 0,050 0,045	0,100 0,075 0,060 0,055	0,060 0,050 0,050 0,045	0,075 0,065 0,065 0,055
A42a A42b A42c A42d	0,25 0,22 0,20 0,20	0,31 0,28 0,23 0,23	0,060 0,060 0,050 0,045	0,100 0,075 0,060 0,055	0,060 0,050 0,050 0,045	0,075 0,065 0,060 0,055
A52d	0,20 (1)	0,23 (1)	0,045	0,055	0,045	0,055

(1) Para productos de espesor mayor de 18 milímetros, el límite máximo de carbono será de 0,22 por 100 sobre colada y 0,25 por 100 sobre producto.

Las series de los productos se recogen en la siguiente tabla con la notación, en forma de ejemplo, que se utilizará en los documentos que describen estos productos:

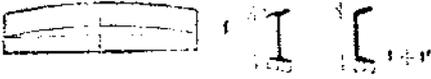
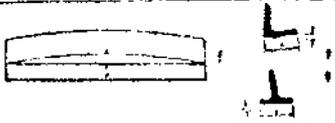
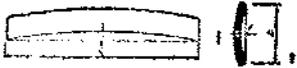
PRODUCTOS LAMINADOS

Designación	Notación (en forma de ejemplo)	
	Impresa o rotulada	Mecanografiada
Perfil I (i)	I 340	I 340
Perfil IB (i, be)	IB 220	IB 220
Perfil H (hache)	H 180	H 180
Perfil U (u)	U 120	U 120
Perfil L (ele)	L 40.4	L 40.4
Perfil LD (ele, de)	LD 90.60.7	L 90.60.7
Perfil T (te)	T 50.8	T 100.60.8

Designación	Notación (en forma de ejemplo)	
	Impresa o rotulada	Mecanografiada
Perfil TD (te, de)	 100.60.8	T 8
Redondo	 8	Ø 20
Cuadrado	 20	≠ 100.20
Rectangular	 100.20	≠ 300.10
Plano ancho	 300.10	≠ 600.300.8
Chapa	 600.300.8	≠ 50.8

Las tolerancias admisibles en dimensión y peso para estos productos, en el caso de no estar explícitamente fijados en el proyecto, serán las que se establecen en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN LOS PRODUCTOS

Producto	TOLERANCIAS DIMENSIONALES			Tolerancias en peso
	Magnitud	Medida mm	Tolerancia	
I	Altura o ala	80 a 140 160 a 300 320 a 500	± 2,0 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm	En la partida ± 4 %
IB	Espesores	< 10 > 10	± 0,5 mm ± 5 %	
H	Largo	Fijo Fresado	± 10 mm ± 5 mm	
U	Flecha Deformación		0,2 % de l 3 % de b	En un perfil ± 5 %
L	Alas o alma	< 50 55 a 100 110 a 150	± 1,0 mm ± 1,5 mm ± 2,0 mm	
LD T	Espesores	Lado mayor, < 50 Lado mayor, 55 a 100 Lado mayor, > 100	± 0,5 mm ± 0,75 mm ± 1,0 mm	
TD	Flecha Deformación		0,2 % de l 2,25 % de b 3 % de b	Es un perfil ± 6 %
Redondo	Diámetro o lado	5 a 15 16 a 25 26 a 50 55 a 100 > 100	± 0,5 mm ± 0,75 mm ± 1,0 mm ± 1,5 mm ± 2,0 mm	En la partida ± 5 %
Cuadrado	Largo	Fijo Fresado	± 10,0 mm ± 5,0 mm	En una barra ± 6 %
Rectangular	Ancho	< 50 > 50	± 1,0 mm ± 2 %	En cada partida, según el ancho
Plano ancho	Espesor (Rectangulares en todo punto, Planos anchos y chapa en las líneas AB y CD)	< 10 11 a 20 21 a 50 > 50	± 0,5 mm ± 0,75 mm ± 1,0 mm ± 2,0 mm	
Chapa	Flecha Deformación		0,25 % de l 0,3 % de b	

RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES LAMINADOS

Todo producto laminado llevará las siglas del fabricante y el símbolo de la clase de acero a que corresponde.

El fabricante garantizará la composición química y características mecánicas de los productos que suministra, de acuerdo con lo especificado anteriormente.

El Aparejador podrá exigir la comprobación de las características del material entregado, ordenando que se realicen los correspondientes ensayos de recepción. Para ello se dividirá cada partida en lotes de productos de la misma serie y clase, tales que sus espesores en el lugar de la muestra para el ensayo de tracción estén dentro de uno de los siguientes grupos:

- Hasta 16 milímetros
- Mayor de 16 milímetros hasta 40 milímetros
- Mayor de 40 milímetros hasta 63 milímetros
- Mayor de 63 milímetros

El peso de cada lote no será mayor de 20 toneladas para perfiles de acero menor que 144 centímetros cuadrados, y 30, para perfiles de mayor sección.

En chapas, el lote no será mayor de 20 toneladas, con un máximo de 50 chapas cuando el espesor sea menor de 10 milímetros y 25 chapas, cuando sea igual o mayor de 10 milímetros.

Las muestras para la preparación de probetas se tomarán de productos del lote sacados al azar.

La toma de muestras será realizada por personal especializado del laboratorio que ha de realizar la comprobación.

Los resultados de los ensayos realizados de acuerdo con las normas UNE 7010, 7051, 7056, 7014/7029/7019 se reflejarán en un acta o documento que especifique los resultados de éstos de la siguiente forma:

Ensayo de tracción.—Se determinarán las características siguientes: límite de fluencia σ_F , resistencia a tracción σ_R y alargamiento de rotura δ .

Ensayo de doblado.—Se comprobará la no aparición de grietas.

Resiliencia.—Se determinará el valor ρ .

Análisis químicos.—Se determinarán los contenidos de carbono, fósforo y azufre.

Si los resultados expresados en el acta cumplen lo prescrito, el lote será aceptable.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, por observarse alguna anomalía, no imputable al material, en la realización del ensayo, se anularán y repetirá correctamente sobre nueva probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose realizado correctamente el ensayo, se realizarán dos nuevos ensayos sobre probetas tomadas de dos unidades distintas del lote que se analiza. Si los dos resultados cumplen lo prescrito, el lote es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

ROBLONES

En la ejecución de elementos estructurales se admitirán únicamente los roblones de los siguientes tipos:

- Clase E — Roblones de cabeza esférica.
- Clase B — Roblones de cabeza bombeada
- Clase P — Roblones de cabeza plana.

designándose por la sigla de su clase, seguido del diámetro de la caña y la longitud de ésta.

Se representarán gráficamente, como indica el siguiente cuadro:

REPRESENTACION DE LOS ROBLONES

Signos para la representación de los roblones en los planos de taller. En el ángulo superior izquierdo se rotulará el diámetro del agujero. A modo de ejemplo los signos corresponden al roblón 22, con agujero de 23.

Cabeza esférica arriba y abajo	23
Cabeza esférica arriba y bombeada abajo	23
Cabeza esférica abajo y bombeada arriba	23
Cabeza bombeada arriba y abajo	23
Cabeza esférica arriba y plana abajo	23
Cabeza esférica abajo y plana arriba	23
Cabeza plana arriba y abajo	23
La cabeza se ejecutará en obra	23
El agujero se taladrará en obra	23

Las clases de acero para roblones quedan definidas en la siguiente tabla:

CLASES DE ACERO PARA ROBLONES

Clase de acero de los roblones	Resistencia a tracción σ_R mínimo máximo Kg/mm ²	Alargamiento de rotura mínimo Porcentaje	Resistencia a cortadura T mínima máxima Kg/mm ²	Tipo de acero de los productos a unir
A34b A34c	34 a 42	28	25 a 36	A37 A42
A42c	42 a 50	23	31 a 42	A52

Los roblones de acero A42c tendrán marcado en la cabeza la cifra 42.

El Aparejador podrá exigir del Constructor la presentación de un certificado que asegure el cumplimiento de estas especificaciones para los roblones empleados en la ejecución de las distintas partes de la estructura.

TORNILLOS

Se admitirán únicamente los tornillos de los siguientes tipos:

- Clase T — Tornillos ordinarios.
- Clase TC — Tornillos calibrados.
- Clase TR — Tornillos de alta resistencia.

designándose con la sigla de su clase, seguido del diámetro de la caña y longitud del vástago, el tipo de acero y la referencia a la norma.

Se representarán gráficamente como indican los siguientes cuadros:

REPRESENTACION DE LOS TORNILLOS	
Signos para la representación de los tornillos en los planos de taller. En el ángulo superior izquierdo se rotulará el diámetro del agujero, y en el inferior la sigla de la clase de tornillo. A modo de ejemplo, los signos corresponden a agujero de 21 con tornillo de 20.	
Tornillo ordinario colocado en taller	21 T
Tornillo calibrado colocado en taller	21 TC
Tornillo ordinario colocado en obra	21 T
Tornillo ordinario, agujero taladrado en obra	21 T
Tornillo ordinario en agujero roscado	

Los tornillos de alta resistencia llevarán marcados en relieve las siglas de su clase.

Las tuercas y arandelas se designan de la siguiente forma: Las tuercas con la sigla M, seguida del diámetro nominal, el tipo de acero.

Para tornillos de alta resistencia las tuercas irán marcadas con la sigla MR.

Las arandelas, con la sigla A, seguida del diámetro nominal del tornillo con que se empleen.

En el caso de arandelas pulidas, se designarán por la sigla AP.

En el caso de arandelas para tornillos de alta resistencia, irán marcadas con la sigla AR.

El Aparejador podrá exigir del Constructor la presentación de un certificado que asegure el cumplimiento de estas especificaciones para los tornillos, tuercas y arandelas empleados en la ejecución de las distintas partes de la estructura.

3.1.2 Ejecución de taller

La ejecución de la estructura o elementos estructurales de acero laminado se realizará de acuerdo con la Documentación Técnica de Obra, en donde figurarán los planos y las especificaciones precisas para que queden definidas las clases de acero, los perfiles empleados, las disposiciones de armado, etc.

REPRESENTACION DE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA	
Signos para la representación de los tornillos en los planos de taller. En el ángulo superior izquierdo se rotulará el diámetro del agujero, y en el inferior la sigla de la clase de tornillo. A modo de ejemplo, los signos corresponden a agujero de 21 con tornillo de 20.	
Tornillo de alta resistencia colocado en taller	21 TR
Tornillo de alta resistencia colocado en obra	21 TR
Tornillo de alta resistencia, agujero taladrado en obra	21 TR

PLANOS DE TALLER

El Constructor realizará, basándose en los datos del proyecto y previa la comprobación en obra de las cotas de replanteo, los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de la estructura.

Los planos de taller contendrán:

- a) Las dimensiones necesarias para definir todos los elementos de la estructura.
- b) Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- c) La disposición de las uniones, incluso las provisionales.
- d) El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.
- e) Las clases y diámetros de roblones y tornillos.
- f) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, así como la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- g) Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.

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

Si se realizaran durante la ejecución modificaciones de detalle se rectificarán los planos de taller de forma que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos, previa aprobación del Arquitecto.

PLANTILLAS

Basándose en los planos de taller, el Constructor trazará las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente los nudos y los carteles de unión.

El material empleado en la ejecución de estas plantillas no permitirá deformaciones durante su manejo.

Cada plantilla llevará la marca de identificación del elemento a que corresponde, de acuerdo con los planos de taller.

ajustándose el trazado a sus cotas, con las tolerancias especificadas en el proyecto o, en su defecto, las especificadas en este pliego.

No se exigirán plantillas a escala natural cuando se utilicen máquinas de oxiacorte automáticas que trabajen sobre plantillas a escala reducida.

PREPARACIÓN, ENDEZADO Y CONFORMACIÓN

El Aparejador de la obra exigirá al Constructor que estas operaciones se realicen antes del marcado de ejecución.

MARCADO DE EJECUCIÓN

Comprobado que cada producto tiene la forma deseada, se procederá al marcado, ajustándose escrupulosamente a las cotas de los planos de taller y respetando las tolerancias permitidas.

Si el marcado se hace con granete, sus huellas se dispondrán de modo que queden eliminadas necesariamente por operaciones posteriores.

CORTE

El Constructor procederá a cortar las piezas por cualquiera de los métodos admitidos, no permitiéndose el corte con arco eléctrico.

El Aparejador exigirá que se compruebe que han sido eliminados el óxido adherido, las rebabas, estrias o irregularidades de borde producidos por el corte.

Se comprobará que todo bisel se ha realizado con las dimensiones de los planos de taller.

Asimismo que los ángulos entrantes están redondeados con el mayor radio posible.

En los apoyos de los soportes se comprobará el contacto perfecto con la placa o soporte contiguo.

PERFORACIONES

El Contratista efectuará las perforaciones con punzón o taladro.

Se admitirá el punzonado solamente en piezas de espesor inferior a 15 milímetros y que no se destine a estructuras sometidas a cargas dinámicas.

Las rectificaciones por coincidencia se realizarán con escañador mecánico, prohibiéndose hacerlo con broca punzante o broca redonda.

ARMADO

Una vez elaboradas las piezas se presentarán en taller en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas estructurales que lo requieran.

En los elementos con uniones roblonadas y atornilladas se colocarán el número suficiente de tornillos de armado, apretados fuertemente con llave manual para asegurar la inmovilidad de las piezas y el íntimo contacto entre las superficies de unión.

En los elementos con uniones soldadas se unirán entre sí o al gálibo de armado, con medios adecuados que aseguren la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

No se admitirán taladros o rebajos que no figuren en los planos de taller, como tampoco fijar las piezas con juntas de soldadura a los gálibos de armado.

Se admitirá la fijación de las piezas con juntas de soldadura depositadas entre los bordes de las piezas a unir.

ELEMENTOS TERMINADOS EN EL TALLER

El Contratista no procederá a realizar la unión definitiva de las piezas que hayan de llevarse terminadas a obra sin una comprobación previa de la exactitud.

En todas las piezas o elementos terminados en taller se pondrá la marca de identificación prevista en los planos para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

3.1.3. Uniones soldadas

Las uniones soldadas se ejecutarán por los siguientes procedimientos de soldeo autorizados:

- 1.º Soldero eléctrico manual, por arco descubierta, con electrodo posible revestido.
- 2.º Soldero eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- 3.º Soldero eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- 4.º Soldero eléctrico por resistencia.

El Aparejador exigirá que los trabajos de soldeo sean realizados por operarios especializados, de acuerdo con la norma UNE 14 010.

En los planos de taller se definirán las soldaduras fijando las siguientes características: Dimensión de preparación de los bordes, disposición de la soldadura y preparación, dimen-

siones de la garganta, longitud eficaz y en uniones discontinuas la separación entre ejes de las soldaduras.

La ejecución de las soldaduras, tanto en taller como en obra, cumplirán las normas vigentes.

El Aparejador ordenará el levantamiento y nueva ejecución de las soldaduras que presenten defectos, ya sean visibles o revelados por un medio de control, tales como falta de penetración, grietas, inclusiones, escorias u otros cuerpos, poros, oclusiones gaseosas, mordedura, picadura o desbordamiento, etc.

3.1.4. Uniones roblonadas y atornilladas

Este tipo de uniones se realizará mediante roblones o tornillos ordinarios, tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia.

Se procurará que los roblones o tornillos utilizados sean como máximo de tres tipos, de diámetros bien diferenciados.

Se prohíbe el calentamiento de los roblones con soplete, admitiéndose el uso de la fragua.

Tampoco se admitirá el uso de ningún roblón que después de calentado se ha dejado enfriar.

El roblonado se realizará de modo que las piezas de unión queden perfectamente apretadas, sin producirse torceduras ni alabos, y el roblón colocado rellenará completamente su agujero.

La colocación de roblones se realizará del centro a los extremos de la costura.

Se prohíbe la formación de la cabeza de cierre con maza de mano y no se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Antes de quitar las fijaciones de armado, se revisará el roblonado enfriado, a la temperatura ambiente, sustituyéndose por otros aquellos cuya apertura resulte dudosa al roquete con martillo de bola pequeña.

Se prohíbe repasar los roblones en frío.

Cuando se utilicen tornillos ordinarios o calibrados, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Se exigirá la colocación de arandelas bajo las tuercas de las uniones de fuerza.

Las tuercas se apretarán a fondo y se bloquearán las tuercas con medios apropiados, excepto en las estructuras desmontables.

En la colocación de tornillos de alta resistencia, se cuidará especialmente que las superficies estén perfectamente limpias.

Se exigirá la colocación de arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

El apretado se realizará en dos etapas, mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado, comenzándose por el centro y terminando por los extremos.

En la segunda etapa se alcanzará el momento torsor prescrito en los planos de taller.

El Aparejador exigirá que el roblonado y atornillado de las piezas ya sea en taller o en obra, se realice de acuerdo con las normas vigentes.

3.1.5. Montaje en obra

El Constructor presentará al Aparejador, para su aprobación, un programa de montaje basado en las Especificaciones Técnicas de Obra, detallando los extremos siguientes:

- a) Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- b) Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- c) Elementos de sujeción provisional.
- d) Personal preciso en cada fase.
- e) Elementos de seguridad y protección del personal.
- f) Comprobación de los replanteos, nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Antes de proceder al montaje se comprobará que los materiales y/o elementos preparados en taller no han sufrido desperfectos durante el transporte, almacenamiento o manipulación en obra.

Se rechazarán las piezas que hayan sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se presuma que su corrección puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura.

Los elementos se asegurarán provisionalmente por procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

No se procederá al soldeo, roblonado o atornillado definitivo hasta que se haya comprobado que los elementos de cada unión coinciden con la posición definitiva.

Los dispositivos auxiliares se retirarán cuando se pueda prescindir de ello estáticamente.

El Aparejador exigirá que el montaje se ajuste con exactitud a lo especificado en los planos de estructura y dentro de los límites de tolerancia en ellos expresado.

3.1.6. Protecciones

Las protecciones a emplear serán prescritas en las Especificaciones Técnicas.

3.2. CARPINTERIA DE ARMAR

Se aplica esta denominación a los elementos resistentes constituidos con madera.

Se excluyen aquellos elementos cuyo uso es característico de la carpintería de taller.

3.2.1. Condiciones generales de la madera

Para que una madera sea apta para la edificación o para los trabajos de carpintería en general, deberá satisfacer las condiciones generales siguientes:

- Color uniforme.
- Serán preferibles las más densas a las más ligeras, dada su mayor resistencia.
- No presentarán defectos y enfermedades.
- Tendrán sonido claro a la percusión y los anillos anuales, regularmente desarrollados.
- Deberá dar virutas flexibles, que no deben dejar penetrar el agua.
- La madera desecada contendrá entre el 10 y el 15 por 100 de su peso de agua; la madera seca tendrá un peso entre el 33 y el 35 por 100 menos que la verde.

3.2.2. Clasificación de las maderas

MADERAS SIN LABRAR

Recibirán este nombre las presentadas en rollos, postes o trozas.

MADERAS DE BAJA

Recibirán este nombre aquellas maderas obtenidas hendiendo los troncos con auxilio de cuñas o por medio de hacha.

MADERAS DE ROLLO O ROLLIZAS

Recibirán este nombre las maderas simplemente descortezadas con auxilio del hacha o de la azuela.

MADERAS ESCUADRADAS EN BRUTO

Recibirán este nombre aquellas maderas cuya única labra consista en presentar sus cantos desbastados.

MADERAS DE HILO (MACHONES, QUICIALES, PUENTES, ETC.)

Recibirán este nombre aquellas maderas que presenten aristas vivas y llenas, obtenidas por corte mediante sierras mecánicas o de brazo, de bastidor vertical u horizontal, ya sean de cinta o circulares.

3.2.3. Ensayos en las maderas

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Se efectuarán sobre probetas cúbicas, de forma tal que su diagonal coincida con un diámetro del tronco.

Cuando duramen y albura presenten propiedades distintas, se ensayarán separadamente con auxilio de pequeñas probetas en forma de dado, las cuales se cortarán de forma que los lados de las superficies comprimidas sean, en lo posible, tangentes a los anillos anuales.

ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD

Se emplearán prismas de sección cuadrada y anchura tres veces mayor que el lado de la sección.

Las deformidades elásticas se medirán precisamente en el tercio medio, al objeto de eliminar las influencias perjudiciales de naturaleza local que pueden presentarse en los extremos de los prismas como consecuencia de la fuerza de adherencia y de la blandura del material.

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Se emplearán barras prismáticas de sección cuadrada; en el ensayo deberá procurarse que la intersección del plano de las fuerzas con la sección transversal coincida con la dirección de la tangente a los anillos anuales, a fin de evitar el desgarramiento gradual de las capas y, con ello, el falseamiento de las pruebas.

La barra se colocará apoyada sobre dos rodillos y será sometida a la acción de una carga concentrada en su punto medio hasta llegar a la rotura. La fatiga específica o coeficiente de rotura se calculará sobre la hipótesis de que las secciones planas antes de la carga permanezcan planas después de la deformación y de que el módulo de elasticidad permanezca constante.

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CORTADURA O CIZALLAMIENTO

Se efectuará sobre pequeñas probetas, empotradas por una cara y con dos cortes: uno radial y otro tangencial a los anillos anuales, a fin de eliminar en lo posible los efectos de flexión aceleradores de la ruptura; el ancho de las cuchillas no excederá de 1 centímetro.

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Se efectuarán sobre barras prismáticas de sección cuadrada y cabezas reforzadas, conduciéndose la prueba de forma que, en lo posible, la dirección del esfuerzo coincida con la de las fibras.

En casos excepcionales se autorizará la ejecución de los ensayos de tracción con probetas cortadas transversalmente.

ENSAYOS DE LA DUREZA

Se ejecutarán sometiendo una probeta de sección rectangular o cuadrada a la acción de una estampa que obre de arriba hacia abajo y en dirección perpendicular a la de las fibras, determinándose el límite de presión de las deformidades elásticas y luego la presión necesaria para determinar una deformación permanente o llegar a la destrucción del material.

Para ensayos de gran exactitud se empleará la bola Brinell.

ENSAYO DE LAS MADERAS EMBEBIDAS CON AGUA

La determinación de la reducción, que en sus resistencias de todo orden experimente la madera al absorber el agua, se realizará, previo su embebimiento, en forma análoga a los ensayos efectuados con madera en condiciones normales.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA

La determinación de la densidad relativa o peso específico de las maderas, sin deducción de los poros naturales, se realizará estereométricamente o bien por el método de inmersión, midiendo el volumen de agua desalojado y empleándose al objeto probetas barnizadas.

3.2.4. Coeficientes de trabajo

Salvo garantía de origen, deberá determinarse experimentalmente en cada caso.

ESFUERZOS PARALELOS A LA DIRECCIÓN DE LAS FIBRAS

Con carácter general, y para esfuerzos paralelos a la dirección de las fibras, dando al coeficiente de rotura a la compresión un valor figurado e igual a 100, podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes de rotura aproximados:

Maderas de hojas caducas: tracción, 310; flexión, 191; cortadura, 28.

Maderas resinosas: 250, 162 y 22,5 respectivamente.

ESFUERZO DE SENTIDO OBLICUO A LAS FIBRAS

En sentido oblicuo a las fibras, los coeficientes de trabajo se tomarán e equivalentes a un décimo de la carga de rotura en sentido paralelo a las fibras.

ESFUERZOS EN SENTIDO PERPENDICULAR A LAS FIBRAS

En sentido perpendicular a las fibras, los coeficientes de trabajo deberán tomarse siete u ocho veces menores que los correspondientes a esfuerzos en sentido oblicuo, excepto el de cortadura, que se tomará tres o cuatro veces mayor que el correspondiente a esfuerzos en sentido paralelo.

REDUCCIÓN DE LOS COEFICIENTES DE TRABAJO

Los coeficientes de trabajo especificados en el presente capítulo se refieren a madera de perfecta calidad, debiendo variarse proporcionalmente para otros tipos de madera, de acuerdo con las normas que a continuación se expresan:

Maderas de fibras reviradas: coníferas o de poca densidad o con grandes anillos anuales, etcétera, se reducirán los coeficientes entre un 15 y un 34 por 100.

Para las maderas muy húmedas se reducirán los coeficientes entre un 10 y un 30 por 100.

Para las maderas de análogas condiciones que las anteriores, destinadas a obras hidráulicas, se reducirán a los coeficientes fijados entre un 10 y un 40 por 100.

AUMENTO DE LOS COEFICIENTES DE TRABAJO

Por el contrario, las maderas de primera calidad, y en especial pino y abeto, perfectamente secos al aire, de fibras rectas y sin nudos, podrán emplearse con un aumento de los coeficientes establecidos, que podrá elevarse hasta un 25 por 100.

COEFICIENTES DE TRABAJO EN MADERAS DURESAS

En caso de duda sobre el estado de la madera, y para determinar sus coeficientes de trabajo, deberán someterse a ensayos previos de laboratorio sobre muestras de la misma partida de madera a emplear en obra.

3.2.5. Posiciones más favorables de las fibras en relación con los esfuerzos que deben soportar las piezas de madera

PIEZAS CURVAS

En este caso se alcanzará la posición más favorable cuando el plano de las tensiones a soportar sea tangente a los anillos

anuales, y la más desfavorable, cuando la zona de tracciones se encuentre en la región del núcleo de la madera.

ESFUERZOS DE CORTADURA PERPENDICULAR A LAS FIBRAS

En el caso de esfuerzos de cortadura perpendicular a las fibras, la posición más favorable es aquella en que los esfuerzos de compresión sean directamente soportados por la fibra del corazón o por un perfil concéntrico.

PIEZAS SOMETIDAS A FLEXIÓN

En las piezas sometidas a flexión deberá tenerse en cuenta que ésta sea más pequeña y, por tanto, mayor la resistencia cuanto mayor sea el número de capas de madera dura orientadas según el plano de las fuerzas.

3.2.6. Dilatación y contracción e hinchamiento de las maderas

DILATACIÓN LINEAL

Por el escaso valor del coeficiente de dilatación lineal térmica: 0,0000035, aproximadamente un cuarto del correspondiente al hierro, deberá prescindirse de él por ser insignificantes los cambios de volumen, debidos exclusivamente a las variaciones ordinarias de temperatura.

CONTRACCIÓN E HINCHAMIENTO

Sólo serán utilizadas en construcción maderas cuyo coeficiente de contracción volumétrica sea menor de 0,75.

El coeficiente de contracción volumétrica se obtiene por la siguiente fórmula:

$$V = \frac{V_H - V_a}{V_a \times H} \times 100$$

donde V_a = volumen de la probeta anhidra;

V_H = volumen de la probeta con H de humedad.

3.2.7. Condiciones particulares de las maderas para andamios, cimbras, etc.

La madera que se emplee en andamiaje y demás medios auxiliares satisfará únicamente a la condición de que presente la suficiente resistencia para el objeto a que se la destine, pudiendo incluso haber sido utilizada anteriormente.

No obstante, el Aparejador podrá, en cada caso, establecer las condiciones de protección ignífuga o antiputrida que juzgase oportunas, si la permanencia o el carácter especial de las obras lo requieren.

3.2.8. Condiciones particulares de las maderas para entramados horizontales y verticales

Los entramados, tanto horizontales como los verticales, se ejecutarán con madera de las características y dimensiones que se determinen en los planos y memoria y con las modificaciones que, respecto a las condiciones consignadas en el artículo de este capítulo, establezca el Arquitecto en el pliego de condiciones particulares de cada obra.

Su situación y reparto serán los establecidos en los planos, colocándose las vigas maestras, cargaderos, etc., ateniéndose exactamente a la Memoria que a este efecto facilite el Arquitecto.

3.2.9. Ejecución de pies derechos

Los pies derechos, simples o compuestos, tendrán las escuadras y medidas señaladas por los planos o las ordenadas por el Arquitecto. Estarán colocados perfectamente aplomados y con las zapatas, tornaguntas, etc., que sean necesarias para su mejor trabajo.

Los ensambles y los pies derechos llevarán escuadras, pletinas y demás piezas metálicas esenciales o auxiliares necesarias para su perfecta constitución y forma de trabajo.

Las distintas piezas que constituyen estos elementos deberán ir siempre dispuestas y colocadas de tal forma que, en caso de contracción de la madera, sea posible volver a apretar los pernos a fondo por la acción de las tuercas y sin que quede en ningún caso comprometida por estas causas la resistencia, estabilidad o composición de la pieza.

Para evitar que la humedad ataque a los pies derechos se colocarán dados de piedra en forma cúbica o de tronco de pirámide, abriéndose cajas en la piedra y en la parte inferior de los pies derechos, en las cuales se introducirán rejonas de hierro galvanizado o de bronce, de dos o tres centímetros de diámetro y 20 centímetros de longitud mínima, recibidos en la piedra con plomo o cemento. Si fuera de temer el giro o la torsión del pie derecho, se colocarán dos rejonas en lugar de uno.

La parte superior del dado deberá labrarse en forma ligeramente piramidal, con el vértice coincidiendo con la caja para el vástago, y asimismo la cara inferior del pie derecho que

apoya sobre la base se presentará una contraforma labrada de esta cara piramidal, a fin de conseguir la expulsión de las aguas que pudieran resbalar por el pie derecho o caer encima de la basa y al mismo tiempo el perfecto apoyo sobre la basa o dado de la piedra. Podrán asimismo utilizarse las basas de fundición de hierro o las formadas por perfiles laminados, pero tomándose siempre las precauciones necesarias para evitar los peligros de humedad antes citados.

Cuando la carga es considerable, dada la fatiga que el pie derecho origina sobre las fibras de las zapatas, de los durmientes o de las vigas en contacto con los pies derechos, se sustituirá el ensamblaje ordinario de caja y espiga por ensamblajes simples o dobles, de fundición o chapa, según los casos.

3.2.10. Ejecución de entramados verticales sin forjar

Se considerarán como entramados exteriores sin forjar los entramados o estructuras exteriores de madera cuyo paramento exterior se recubre con tablas de madera en toda su superficie.

Ejecutado el entramado vertical, siguiendo las normas que más adelante se indica, su revestimiento exterior se ejecutará con tablas de 0,025 a 0,037 metros de espesor y de una anchura cualquiera, a ser posible 0,21 ó 0,22 metros, colocadas clavándolas sobre las carreras o travesaños.

Para prever los movimientos de la madera se reservarán entre cada dos tablas unos espacios libres que se cubrirán con tapajuntas de 0,11 x 0,65 metros aproximadamente, fijadas por un lado solamente, a fin de permitir el libre juego de la madera.

Las juntas horizontales de las tablas deberán encontrarse precisamente sobre los travesaños.

Para evitar la entrada del agua se colocará en la junta un perfil de bisel de 45 grados con ranura inferior.

Las tablas inferiores se introducirán en el espacio que quede entre la moldura y la carrera, quedando así protegidas de la entrada del agua.

Las tablas superiores se cortarán en pico de flauta, según la inclinación del bisel.

En la parte inferior del entramado se obtendrá un pequeño goterón continuo, abriéndose en el extremo de las tablas una pequeña acanaladura.

El revestimiento exterior del entramado con tablas horizontales se ejecutará formando imbricaciones o solapando planchas unas sobre otras, debiéndose proveer a cada tabla de un pequeño goterón.

El revestimiento del entramado con tablas machihembradas se ejecutará en la forma ordinaria, colocándose cubrejuntas para disminuir las contracciones que pudieran sobrevenir en la madera.

3.2.11. Ejecución de entramados verticalmente forjados

Son los entramados o estructuras verticales de madera cuyos espacios libres se rellenan o forjan con fábrica de otros materiales (adornos, yesones, etc.).

Los entramados ordinarios, sean el tipo que fuesen, se establecerán en planta baja sobre un murete de una altura comprendida entre 0,50 y 1 metro, según los materiales empleados y la naturaleza del suelo, a fin de preservar las maderas contra la destrucción por la humedad.

Sobre este murete inferior reposará la carrera inferior o solera, en la cual irán ensamblados a caja y espiga los pies derechos de puerta o de lección (colocados en las jambas de puertas y ventanas) y los cornijales (pies derechos de ángulo) que forman la esquina de dos entramados o la unión de uno exterior y otro interior, así como las demás piezas de madera, riostras, virotillos, pilarejos, etc., que con aquella forman el entramado de la planta baja.

Estas piezas, que recibirán a las peanas y dinteles, irán coronadas por una pieza horizontal o carrera superior, sobre la que apoyarán las viguetas del piso superior, colocándose encima de las cabezas de éstas las sobrecargas y procediéndose análogamente en los sucesivos pisos.

Los cornijales se construirán, a ser posible, de una sola pieza, en toda la altura cuando se trate de entramados de pequeña altura, y empalmado en cada piso cuando se trate de mayores alturas.

Los pies derechos inferiores y los cornijales se colocarán sobre dados de piedra en la forma anteriormente prescrita.

Las ensambladuras de los pies derechos sobre las carreras inferiores se ejecutarán a caja y espiga. Esta espiga ocupará como mínimo dos quintas partes de la anchura de la pieza y tres quintos como máximo.

Las ensambladuras de carreras sobre pies derechos se ejecutarán asimismo a caja y espiga.

Los puntos en que ensamblen traviesas y riostras sobre pie derecho se ejecutarán ensamblando a caja y espiga, con embarbillado, el pie derecho y la traviesa, embarbillando después con la unión y sobre las dos piezas de riostra correspondiente.

En los sitios donde las viguetas no fuesen perpendiculares al entramado podrá suprimirse la sobrecarrera, y entonces los virotillos se ensamblarán a caja y espiga.

Los virotillos podrán ir cortados en pico de flauta y clavados sobre la riostra o jalcón, a fin de evitar el colocar estas piezas secundarias en el momento de montar la armadura.

Asimismo podrán colocarse simplemente embarbillados, encajando el virotillo en la mortaja practicada en la carrera y fijada con un clavo.

3.2.12. Ejecución de entramados de maderas llenas

Se denominan así aquellos entramados de madera cuya superficie total, excepto los huecos de paso y luz, queda totalmente cuajada por piezas de madera, generalmente rollizos, encuadrados parcialmente en las caras o lechos de contacto y ensamblados en los ángulos a media madera.

Se colocarán estos entramados sobre unas hiladas de fábrica que los aislen del suelo para protegerlos de la humedad.

Para conseguir la debida trabazón de los ángulos se comenzará por una media madera, y el perpendicular por una madera entera. Los lechos sucesivos deberán ir unidos entre sí por clavijas.

Las escopladuras hechas por encima y por debajo de las piezas serán iguales a un cuarto de la altura de la madera y el corte de forma curvilínea, siguiendo la del rollizo que venga a unirse a escuadra.

También podrán ejecutarse las ensambladuras a media madera simplemente, de forma semicilíndrica.

3.2.13. Ejecución de entramados verticales interiores

Como su nombre indica, son aquellos que se construyen en el interior de los edificios. Se ejecutarán en la misma forma descrita para los entramados verticales exteriores, con la modificación que se especifica en los artículos siguientes para los tipos de entramado que en los mismos se indican:

ENTRAMADO VERTICAL INTERIOR CON VIGUETAS DE PISO EN DIRECCIÓN PARALELA A AQUEL

Cuando la luz entre los muros de fábrica sea pequeña, y grande, por el contrario, la distancia entre los entramados verticales de madera, podrán colocarse las viguetas de piso empotradas en los muros y paralelamente al entramado de madera, en cuyo caso la sobrecarrera de éste estará sustituida por una de las viguetas del piso.

ENTRAMADO VERTICAL INTERIOR CON VIGUETAS DE PISO EN DIRECCIÓN PERPENDICULAR A AQUEL

En este tipo de entramado podrá suprimirse la sobrecarrera, ensamblandose la riostra y virotillos sobre la carrera del entramado inferior.

ENTRAMADOS VERTICALES INTERIORES CON VIGA MAESTRA ENTRE DOS SERIES CONSECUTIVAS DE AQUELLOS

Cuando la separación entre dos entramados verticales interiores y paralelos sea excesiva para que las viguetas de piso puedan salvar dicha luz, deberá cortarse o reducirse ésta por una viga maestra intermedia, en la que ensamblarán o apoyarán, por uno de sus extremos, las viguetas de piso de los tramos contiguos a la viga maestra.

ENTRAMADO VERTICAL INTERIOR, MURO DE FÁBRICA Y VIGA MAESTRA INTERMEDIA

En este caso las viguetas apoyadas en el muro de fábrica podrán hacerlo mediante entregas medidas en cajas abiertas en el muro o ensamblandolas y apoyandolas sobre una carrera de madera adosada al muro y sostenida por medillones o canchillos de hierro empotrados en aquél.

ENTRAMADOS VERTICALES INTERIORES SUSPENDIDOS

Se ejecutarán formando sistemas indeformables y triangulados, en los que, por medio de tornapuntas y tirantes, se mantenga constante la separación entre las dos piezas horizontales y la necesaria rigidez del conjunto.

Todas las piezas deberán ir acompañadas de los correspondientes herrajes.

ENTRAMADOS VERTICALES INTERIORES PARA CONSOLIDACIÓN DE SUELOS EXISTENTES

Cuando los suelos existentes no resulten lo suficientemente sólidos, y no convenga su desaparición, y no se puedan reforzar, se establecerán otros suspendidos sobre elementos resistentes verticales y ejecutados en forma análoga a lo especificado en el tipo anterior.

3.2.14. Herrajes en los entramados

Las bridas serán de hierro plano y secciones comprendidas entre los 40 x 7 y 60 x 9 milímetros.

Cuando las piezas no tiendan a separarse en sentido paralelo a las bridas podrán hacerse por simple corte.

Si, por el contrario, deben impedir movimientos en este sentido, irán provistas de talones en sus extremos; estos talones penetrarán en la madera, donde tendrán preparada una pequeña mortaja.

Para piezas a tope, la longitud variará entre 50 y 60 centímetros, pero si existiera pieza interpuesta, la longitud deberá mantenerse hasta los 70 u 80 centímetros.

Los tirantes de amarre o anclajes serán de hierro plano con sección comprendida entre los 40 x 9 a los 50 x 9 milímetros, y longitud entre los 40 y los 70 centímetros.

Estarán provistos de talón en su extremo, que penetrará en una pequeña mortaja abierta en la madera. En su extremidad opuesta formarán un ojo, obtenido por torsión o soldadura, y por el que pasará un ancla o llave de cuadrado o redondo, de 25 o 30 milímetros de lado o diámetro y 50 centímetros de longitud mínima.

Llevarán, por lo menos, tres pernos pasantes de sujeción o tirafondos, destinados a fijar el tirante a la pieza.

Podrán, asimismo, emplearse atirantados en forma de estribos, o sea, suprimiéndose el ojo.

Si las anclas no fuesen aparentes, por hallarse empotradas en el interior de la fábrica, podrá reducirse la longitud del tirante de amarre.

Las bridas acodilladas deberán ir provistas de talones en sus dos extremos, los cuales penetrarán en las correspondientes mortajas de las piezas.

Estarán formadas por piezas de dimensiones análogas a los tirantes de amarre y con longitudes y sujeciones sobre cada pieza, análogos a los fijados para ellos.

Las escuadras destinadas a fijar el ángulo de dos piezas situadas en el mismo plano estarán formadas de pletina, de dimensiones comprendidas entre 40 x 7 y 60 x 9 milímetros y deberán ir fijadas a las piezas de madera que unen por medio de tornillos.

3.2.15. Piezas horizontales de madera simples o compuestas DIENTES

Salvo autorización en contrario del Arquitecto, no se colocarán dientes de madera, debiendo constituirse, por lo menos, en forma mixta; es decir, armados con perfiles metálicos.

VIGAS ENTERIZAS O PUENTES

Cuando las luces a salvar por vigas enterizas excedan de las longitudes ordinarias existentes en el mercado para cada clase de maderas, los coeficientes de trabajo de dichas piezas se tomarán reducidos en un 40 por 100, como mínimo.

VIGAS COMPUESTAS

Son las vigas de sección plana rectangular en todas sus zonas y constituidas por dos o más piezas de madera. Las vigas compuestas deberán tener una altura, por lo menos, de dos decimas mayor que la correspondiente a una viga enteriza de la misma luz y carga.

Se les dará una contraflecha mínima equivalente a un setenta y cincoavo (1/75) de la luz. A ser posible, llevarán intercalada una hoja de plomo, a fin de que no hagan contacto directo las cargas superpuestas de las diversas piezas de madera.

VIGAS COMPUESTAS DE DOS PIEZAS

Estarán constituidas por dos piezas de madera superpuestas. Irán unidas por medio de pernos provistos de arandelas. Para evitar los deslizamientos, presentarán entalladuras o cajas trapezoidales, espaciadas a la distancia que el Arquitecto determine, a las cuales se ajustarán llaves de la misma forma.

VIGAS COMPUESTAS DE TRES PIEZAS

Constituidas por tres piezas de madera, la pieza inferior, que trabajará a extensión, deberá ser enteriza; la zona superior de la viga compuesta, que trabajará a compresión, estará constituida por dos piezas de madera superpuestas a la primera y colocadas a tope.

El Arquitecto fijará la altura que debe tener la pieza inferior extendida, deducida de la posición de la fibra neutra para cada caso.

Las caras de tope de las dos piezas comprimidas se efectuarán con el mayor esmero posible, con el fin de que se acoplen perfectamente en toda su superficie; siendo además preciso intercalar, entre dichas caras, una delgada lámina de plomo que cubra toda la superficie.

El ajuste de las piezas comprimidas con la inferior se ejecutará por pernos, sustituyéndose las arandelas por bridas en los dos pernos del centro próximos a la junta.

VIGAS ACODILLADAS CON REDIENTES

Estarán compuestas por tres piezas en forma análoga al tipo anterior y apretadas igualmente por medio de pernos.

La altura de la viga deberá estar comprendida entre un dozeavo (1/12) y un quinceavo (1/15) de su longitud. La longitud de cada rediente deberá ser, aproximadamente, igual a la altura de la viga, y se trazarán ajustándose a la línea que comenzará y terminará en el tercio inferior de las extremida-

des, debiendo pasar por el tercio superior en el centro de la viga.

La contraflecha se obtendrá, bien apoyando el centro de la viga sobre un punto fijo y obligando hacia tierra a los extremos, o bien apoyando los extremos y cargando el centro e invirtiendo a continuación la viga.

La viga deberá permanecer así obligada hasta que se hayan abierto los taladros y colocado los pernos y llaves que haya de llevar.

Si las llaves fuesen de madera dura o hierro, deberá dejarse algo de juego entre los talones de cada rediente; rellenándose después este hueco con las llaves introducidas a golpe.

VIGAS COMPUESTAS DE PEQUEÑAS PIEZAS

Se ejecutarán en forma análoga a los tipos anteriores. Deberán ir ajustadas con pernos y llevar las juntas guarnecidas de bridas con talón.

VIGAS MIXTAS DE MADERA Y HIERRO

Se autoriza el empleo de cualquiera de los tipos siguientes:

- Vigas compuestas por alojamiento de un perfil metálico.
- Vigas formadas por madera y con plateabandas metálicas colocadas a tres hiladas en el ancho, apretadas fuertemente, por medio de pernos, en las caras superior e inferior de la viga.
- Vigas de tipo análogo al anterior, pero reforzadas en sus cuatro caras.

En todos estos tipos deberá curvarse la pieza, hasta obtener la contraflecha necesaria, antes de abrir los taladros para los pernos, a fin de conseguir que el metal comience a trabajar antes de que la madera esté ya fatigada.

d) Vigas armadas lateralmente. Se farmanán colocando a cada lado una pletina, a partir de la parte baja, en los apoyos y hasta la parte superior del centro.

Las vigas podrán ser rectas simplemente o acodadas en el centro.

Las pletinas deberán ir apareadas y sujetas con pernos o, al menos, con tirafondos.

VIGAS DE ARMADURA CON PARES

Se ejecutarán formadas por tres piezas: una horizontal, tensada, y dos superiores, inclinadas hacia los extremos y en forma análoga a los cuchillos o cerchas ordinarias.

Este tipo de viga deberá ejecutarse dando a los pares la mayor inclinación posible.

El empernado deberá ser muy preciso en cuanto a taladros y número de pernos. Asimismo deberá curvarse la viga antes de entrar en trabajo.

Salvo orden en contrario del Arquitecto, la unión de las dos cabezas de viga horizontal con los pares llevará introducida a presión en el vértice una cuña metálica.

VIGAS ARMADAS CON BIELA Y TENSOR

Las vigas serán guarnecidas en cada extremo con una placa de hierro, sobre la que se fijarán, fuertemente atornillados, los tensores previamente acodados en este extremo.

Los tensores deberán ir en su comienzo adosados de plano a la viga y retorcerse después, a fin de poder ser presentados de plano bajo la biela.

Al igual que los demás tipos de viga, deberá darse a esta una ligera flexión previa o contraflecha, a fin de que el hierro comience a trabajar inmediatamente.

VIGAS ARMADAS CON DOS BIELAS

Se compondrán de dos piezas separadas únicamente por el espacio necesario para dejar paso al tensor.

Deberán llevar bielas de fundición con el tirante roscado a sus extremos, de forma que pueda tensarse por medio de las oportunas tuercas.

VIGAS ARMADAS A LA AMERICANA

Podrán formarse por dos piezas de madera, mantenidas a las distancias necesarias para otras dos piezas oblicuas, ensambladas en ellas a caja y espiga y embarbilladas.

Estas dos piezas deberán ir unidas por pernos metálicos. Podrán formarse exclusivamente por piezas de madera, a condición de dejar sobrepasar los elementos verticales, de manera que se ensamblen por entalladuras, formando las piezas verticales a manera de cepos y fijadas con pernos en las piezas horizontales.

Asimismo se autorizará la ejecución de la viga, sustituyendo los cepos de entalladura por piezas verticales sencillas, fijadas con pernos verticales, o bien formándose a base de dos pares, un pendolón y dos piezas longitudinales, consolidándose el conjunto con collares y bridas de hierro plano fijadas con tirafondos.

3.2.16. Entramados horizontales o suelos

SUELOS SOBRE MUROS

Las viguetas, apoyadas por sus dos extremos en sendos muros, tendrán entregas mínimas de 20 centímetros; cada cuatro viguetas, como máximo, habrá una asegurada a los muros por medio de colas de carpá.

Con el fin de evitar la putrefacción de las cabezas de viguetas empotradas en los muros, los empotramientos se ejecutarán introduciendo en la extremidad de la viga cuñas de madera dura o de metal y apoyando las cabezas sobre placas metálicas de forma que dejen espacio suficiente entre sí para la circulación del aire; debiendo establecerse la oportuna comunicación con el exterior para facilitar la entrada de aquél.

Asimismo podrán establecerse las entregas chapando toda la periferia de la viga metálicamente y estableciendo en su extremo la necesaria ventilación. Se podrán emplear también, y con el mismo objeto, cualquiera de los métodos siguientes, además de los señalados en los artículos referentes a pudrición de la madera:

- Sustituir el empotramiento por apoyos sobre durmientes fijos al muro por canchillos de hierro.
- Apoyo de las viguetas sobre canchillos de piedra dura.
- Ensamble de palma de la vigueta sobre el durmiente.

SUELOS SOBRE VIGAS MAESTRAS

La viga maestra se ejecutará, a ser posible, de una sola pieza, y en caso de no ser ello factible, se compondrá de dos piezas simétricas, cortadas en bisel y acopiadas a su largo por medio de pernos, a fin de que formen un todo perfectamente solidario.

Las vigas maestras podrán reforzarse por medio de hierros laterales superiores, planos o de perfil «U», que irán fijados al conjunto por medio de pernos o bien acoplado un perfil entre los dos componentes de la maestra.

Se autoriza el ensamblaje de las viguetas a las vigas maestras por medio de bridas o apoyadas sobre durmientes sujetos a las caras laterales de la viga maestra por pernos o estribos; cuando los pesos sean grandes, deberán emplearse semiestribos.

En general, las viguetas descansarán sencillamente de palma sobre la parte superior de las vigas maestras, fijadas a ella por medio de clavos y colocadas a tope o con junta de «pico de flauta» los extremos de cada dos viguetas correspondientes a los tramos de uno y otro lado de la maestra.

Con el fin de que las entregas de los maderos de piso sean mayores, el apoyo de éstas puede hacerse sobre toda la anchura de la viga maestra, para lo cual se colocarán las viguetas de uno y otro lado de la maestra alternadamente y en disposición tal que sus cabezas estén yuxtapuestas, clavándose éstas entre sí y ambas a la viga principal.

Prevía autorización del Arquitecto, podrá ejecutarse el apoyo de la vigueta sobre la maestra, mediante entalladuras ejecutadas en unos u otros, o en todas a la vez, siempre que se tenga presente, a los efectos del cálculo, el debilitamiento que dichas entalladuras suponen en las vigas en las que se hayan hecho.

SUELOS DE MADERAS CORTAS

Se ejecutarán únicamente cuando no se disponga de piezas de la longitud suficiente para salvar la luz a cubrir. Sólo se ejecutarán previa autorización del Arquitecto y con estricta sujeción a sus órdenes.

3.2.17. Anclajes

ANCLAJES DE MADERA

Salvo orden expresa del Arquitecto, queda prohibida la ejecución de anclajes de madera en los entramados o en piezas aisladas.

ANCLAJES METÁLICOS

Ordinariamente, los anclajes metálicos se compondrán de una brida de talón, fija por tirafondos a las piezas de madera, y en cuya extremidad inferior se formará un ojal de dimensiones adecuadas para recibir el ancla de hierro cuadrado o redondo.

La brida o tirante estará constituida por hierro plano de 40 x 6 a 50 x 9 milímetros de dimensiones mínimas y longitud comprendida entre los 60 y 70 centímetros.

El ancla se formará con hierro redondo de 30 milímetros o con hierro cuadrado de 25 a 30 milímetros de lado, con longitudes mínimas ambas de 25 centímetros.

Podrán asimismo ejecutarse sustituyendo la brida por un estribo provisto de talones y fijado en la madera por medio de tirafondos; sus dimensiones serán las mismas del tipo anterior.

3.2.18. Ensamblajes y uniones de piezas de madera sobre perfiles metálicos

Se evitarán en lo posible; cuando sea preciso ejecutarlos se realizarán ajustándose a las normas siguientes:

1.º Si la pieza de madera tiene más altura que el perfil metálico se escopleará la cabeza formando un apoyo y colocándose un arpon que enganche el ala de hierro, y que se fijará con tirafondos sobre la madera.

2.º Podrá ejecutarse asimismo la unión por medio de estribos, fijados a la madera por tirafondos; si el estribo es oblicuo, deberá presentar el oportuno talón en la madera.

3.º Si el estribo es recto, deberá ir embutido en la parte inferior de la madera, sujetándose el conjunto por un perno terminado en brida de talón y fijado con tirafondos.

4.º Finalmente, podrán ejecutarse estos ensambles escopleando la pieza de madera para que penetre hasta el alma del hierro o uniendo ésta a aquélla por medio de dos escuadras cosidas con pasadores metálicos, y además una brida o grapa en la cara superior que enlace la pieza de madera con el ala superior de la viga.

3.2.19. Armaduras de cubierta

Todos los detalles de ejecución de los cuchillos, faldones de armadura, aleros, así como todo el herraje necesario (gatillos, bragas, etc.) para la perfecta construcción de las armaduras, en cuanto a calidad, colocación y dimensiones se refiere, se ajustarán a las indicaciones de los planos, o las instrucciones particulares del Arquitecto y Aparejador o, en su defecto, en lo que a continuación se especifica.

ARRIOSTRAMIENTOS BAJO CUMBRERAS

Las cerchas o formas se arriostrarán, al objeto de evitar su vuelco, por cualquiera de los procedimientos siguientes:

a) Jabalconando la cumbrera con los pendolones en las cerchas, a fin de constituir un sistema triangulado indeformable.

b) Ejecutando un arriostramiento metálico o de madera, en cruz de San Andrés entre las distintas cerchas y tomando como puntos de fijación del arriostramiento los más altos y más bajos de los pendolones.

c) Ejecutando un arriostramiento de madera o de hierro formado por tirantes y según las diagonales de cada uno de los rectángulos a que dan origen los pares y correas.

ARRIOSTRAMIENTO DE CERCHA CON PIE DERECHO Y DE ÉSTA CON CARRERA

Siempre que las cubiertas se encuentran simplemente apoyadas sobre pies derechos o estructuras aisladas deberán ejecutarse los oportunos arriostramientos transversales para asegurar la triangulación y consiguiente indeformabilidad del ángulo recto constituido por el tirante y el pie derecho, así como el longitudinal, destinado a evitar análogo efecto entre el pie derecho y la carrera de apoyo de cubierta.

ARRIOSTRAMIENTOS HORIZONTALES DE CERCHA EN DIAGONAL

Cuando se trate de edificios aislados de gran longitud, sin muros de separación, deberán ejecutarse arriostramientos horizontales, compuestos por diagonales de hierro o de madera, colocadas entre cada dos cerchas y a la altura de los tirantes de éstas.

CASOS ESPECIALES EN LOS QUE SE PUEDEN SIMPLIFICAR LOS ARRIOSTRAMIENTOS

Los arriostramientos pueden simplificarse en los casos siguientes:

a) Cubiertas rematadas por muro de piñón.—En los tramos continuos a los muros de piñón podrá suprimirse el arriostramiento horizontal de diagonales, así como el longitudinal.

b) Cubiertas con faldones o petos.—Si la cubierta lleva faldones o petos en sus extremos, en los tramos ocupados por éstos podrá suprimirse el arriostramiento por diagonales.

c) Cubiertas con correas en forma de viga compuesta y de gran altura en relación a las cerchas.—En estos casos podrá suprimirse en toda la cubierta el arriostramiento de diagonales.

d) Cubiertas que apoyan en muros longitudinales enlazados transversalmente por una serie de muros de fábrica.—Si estos muros transversales son de estabilidad suficiente, podrán suprimirse los arriostramientos de diagonal y los transversales.

APOYO DE CUCHILLO DE MADERA

Los apoyos de los cuchillos o cerchas de madera se ejecutarán con arreglo a las normas siguientes.

1.º En forma tal que todos los empujes posibles queden perfectamente absorbidos y que impidan los deslizamientos que puedan producirse en cualquier sentido.

2.º Si los tirantes son de madera, deberá preverse la perfecta ventilación de sus extremos apoyados.

3.º Los ensambles de pie de cercha irán asegurados y reforzados con estribos metálicos o por lo menos con tornillos pasantes.

4.º Cuando el cuchillo apoye sobre pies derechos de madera y el tirante esté constituido por dos piezas, los cepos que forme éste deberán ir ensamblados por entalladuras y cogidos por pernos al correspondiente par del cuchillo. Después de pasar el par entre los cepos deberá continuar hasta ensamblarse a caja y espiga con embarbillado en el pie derecho de apoyo.

5.º Cuando se precise, por cualquier circunstancia, que el tirante de las formas tenga que colocarse a mayor altura que la habitual, se podrá situarlo más elevado y por encima del pie de la cercha; en este caso, los pares del cuchillo apoyarán en el muro ensamblados a los cepos cortos o nudillos.

UNIÓN DEL PAR CON TIRANTES METÁLICOS

Cuando el cuchillo lleve tirante metálico, la unión de par y tirante se ejecutará por medio de horquillas y cojinetes o cajas de palastro o fundición, autorizándose también, en los casos en que indique el Arquitecto, que dicha unión se haga protegiendo simplemente la extremidad del par con una escuadra de dos codos, taladrada con el fin de permitir el paso de la extremidad roscada del tirante.

ENSAMBLES DE TIRANTES Y DE PENDOLÓN Y TIRANTE

Las uniones de las piezas será preferible efectuarlas siempre mediante piezas metálicas: horquillas y cojinetes o cajas de palastro o fundición, autorizándose también, en los casos en que indique el Arquitecto, que dicha unión se haga protegiendo simplemente la extremidad del par con una escuadra de dos codos, taladrada con el fin de permitir el paso de la extremidad roscada del tirante.

UNIÓN O ENSAMBLE DE CORREAS A LAS CERCHAS

Las uniones o ensambles de correas a las cerchas se ejecutarán por los procedimientos siguientes:

1.º Colocando dos ejiones, a ser posible embarbillados, sobre los pares y perfectamente clavados o sujetos por pernos a los mismos.

2.º Si lo autoriza el Arquitecto, se podrá suprimir el embarbillado dicho en el caso anterior, y los ejiones irán simplemente clavados a los pares.

3.º Los ejiones podrán también suprimirse, a juicio del Arquitecto, sujetándose directamente la correa al par por medio de pernos.

4.º Los ejiones podrán sustituirse por ángulos metálicos, sujetos por tirafondos en ambas piezas.

5.º Si el esfuerzo a soportar por la escuadra metálica fuese grande, se embutirá la cara del ángulo que descansa en el par en una caja abierta en ésta, sujetándose como en el caso anterior.

6.º Finalmente, podrá ejecutarse dicha unión por medio de hierros de doble ángulo (hierros en «Z»), fijados también a la correa y al par.

UNIONES O ENSAMBLES DE CORREAS DE MADERA SOBRE PARES DE HIERRO

Cuando las correas de madera apoyen sobre un par metálico, la unión o ensamble de ambos se podrá ejecutar:

1.º Por medio de una escuadra o ángulo de hierro, análogamente a como se ha expuesto en el caso cuarto del párrafo anterior.

2.º Si la correa ensambla en el par y en el espesor de éste, el apoyo de la correa se hará por cualquiera de estos dos procedimientos:

a) Apoyando la correa por su cara inferior sobre una de las caras de la escuadra de hierro, cosiéndose ésta por medio de pasadores a la cercha y al alma del par.

b) Por medio de dos escuadras, cosidas a las caras laterales de la correa y al alma del par.

EMPALMES DE LAS CORREAS Y CUMBRERAS

Las juntas en las correas y cumbreras se dispondrán precisamente sobre los pares de los cuchillos y por cualquier tipo de empalme que sea capaz de resistir los esfuerzos de tracción a que las correas o las cumbreras han de estar sometidas, reforzándose el par mediante una brida de talones sujeta por tirafondos.

Los empalmes o uniones de las correas o cumbreras entre sí pueden realizarse por medio de estos procedimientos:

1.º Sencillamente a tope, previa autorización del Arquitecto, uniéndose las correas por su cara superior, o mejor por sus caras laterales, por medio de pletinas (bridas) cosidas a aquéllas.

2.º Cosiéndose lateralmente y yuxtapuestas las correas o las piezas de la cumbrera sobre el par y uniendo sus extremos con pernos pasantes o, si lo autoriza el Arquitecto, clavándolas de oído por las dos caras laterales.

(Continuará.)