NTE
Diseño

Cubiertas

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Design

1

QTS

1976

1. Ambito de aplicación

Cobertura total de edificios o de una parte de la cubierta en caso de bandas de iluminación, con placas de poliester reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, sobre faldones de cubierta formados por entramado en los que la propia placa proporciona la estanquidad.

2. Información previa

De proyecto

Planta y secciones de la cubierta, indicando situación de aleros, limatesas, limahoyas, cumbreras, canalones, bajantes, elementos salientes, juntas estructurales, formación de pendientes y bandas de iluminación.

Del edificio

Tipo y superficie del local a cubrir, humedad relativa previsible en su interior, si se producen habitualmente humos, vapores o polvo y si está calefactado.

Geográfica

Coordenadas geográficas del emplazamiento del edificio.

Climatológica

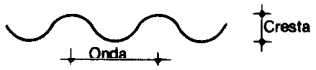
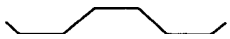
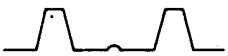
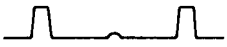
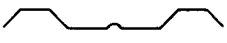
Dirección de los vientos dominantes.

Ordenanzas

Material de cobertura permitido en el lugar de ubicación del edificio.

3. Criterio de diseño

Tipología de placas

Perfil	Esquema	Altura de cresta en mm	Pendientes mínimas recomendables
Ondulado grande		> 42	$\geqslant 10\%$
Ondulado pequeño		$\leqslant 30$	$\geqslant 15\%$
Grecado grande		> 42	$\geqslant 5\%$
Grecado medio		30 - 42	$\geqslant 8\%$
Nervado grande		> 42	$\geqslant 10\%$
Nervado medio		30 - 42	$\geqslant 10\%$
Nervado pequeño		$\leqslant 30$	$\geqslant 10\%$

Iluminación

En función de la transmisión luminosa de las placas se diferencian tres tipos: translúcida, semiopaca y opaca según la transmisión luminosa sea superior al 20%, del 10 al 20% e inferior al 10% respectivamente.
En zonas de fuerte insolación se recomienda la utilización de colores blanco y marfil en placas opacas y en placas translúcidas el color azul con preferencia al natural y amarillo.
Las bandas de iluminación se recomienda orientarlas al N.

Soporte

Correas sobre elementos metálicos, de hormigón o madera, resistentes como

Lluvia y viento

En zonas lluviosas de fuertes vientos, se reforzará la estanquidad de los solapes entre placas mediante sellado, según se especifica en esta Norma o se disminuirá el número de solapos empleando placas de gran longitud suministradas en rollos.
En cubiertas donde la succión del viento sea grande, por las características de los locales a cubrir, se realizará un estudio para determinar el número de accesorios de fijación de las placas.

Nieve

En zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, las pendientes de los faldones serán superiores a 30° y no es recomendable el empleo de canalones.

Obstáculos a la circulación del agua

Cuando el camino de las aguas quede interceptado por paramentos o elementos salientes de la cubierta, se procurará siempre la rápida evacuación del agua.

Salida de humos y ventilación

Para la evacuación de humos y ventilación de locales, se aplicarán los criterios y soluciones adoptados en las Normas: NTE-ISH: Instalaciones de Salubridad. Humos y gases y NTE-ISV: Instalaciones de Salubridad. Ventilación, resolviendo los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura mediante baberos.
Las perforaciones de chimeneas o conductos, se procurará que queden próximas a los solapes entre placas para que los baberos no resulten excesivamente grandes.

Comportamiento higrotérmico

Cuando exista posibilidad de condensaciones se dispondrán aberturas en la cumbrera o se separarán las placas en los apoyos mediante un suplemento para facilitar la circulación del aire y en el caso de producirse condensaciones el agua condensada se deslice al exterior.

Comportamiento a sismos y vibraciones

En edificios situados en zonas de grado sísmico superior a 8 ó donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios que no proporcionen rigidez en las fijaciones.

Juntas de dilatación

Las juntas estructurales se mantendrán en la cubierta.

Accesibilidad para la conservación de la cubierta

Cuando los aleros estén situados a una altura superior a 5 m, se dispondrán accesos a la cubierta preferentemente desde zona común o de paso, como azotea, cuerpo saliente.
Es recomendable que cada acceso cubra un radio de acción no mayor de 20 m.
Se dispondrán anillas de seguridad en la cubierta para el amarre del cinturón de los operarios.

Piezas especiales

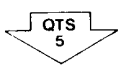
Se podrán utilizar para el acabado de cubiertas piezas especiales de material sintético o de otro material como fibrocemento, chapa de acero galvanizado, zinc, aluminio, debiendo ajustarse en cualquier caso a lo determinado en las NTE-QTF: Cubiertas Tejados de Fibrocemento, NTE-QTG: Cubiertas Tejados Galvanizados y NTE-QTL: Cubiertas Tejados de aleaciones Ligeras.

Cambios de pendiente

Cuando el cambio de pendiente sea menor de 15°, la superposición de las placas en la línea de quiebro se hará estanca interponiendo baberos o junta de sellado y cuando sea mayor se utilizará una pieza especial para cambio de pendiente.

Curvado de placas

El radio mínimo de curvatura perpendicular al perfil será de 3 m.
En general y en cubiertas curvas, se fijarán por cables evitándose las perforaciones de los accesorios de fijación.

Especificación	Símbolo	Aplicación
QTS-5 Faldón -Tipo -L- Material -Perfil-M-S-T-Color		Como elemento de cobertura de la totalidad de los planos inclinados de la cubierta.
QTS-6 Banda de iluminación -Tipo-L-Material-Perfil-M -S-T- Color		Como elemento de cobertura de una parte de faldón de la cubierta, en caso de banda de iluminación.
QTS-7 Canalón visto-Tipo-D-Material		Para recogida de las aguas del faldón en el borde del alero. La pendiente no será menor del 1% y los puntos de desagüe estarán colocados a una distancia inferior a 20 m.
QTS-8 Complemento de estan-		Para el sellado de las juntas en los solapes entre placas cuando sea necesario según se determina en Cálculo.

Cubiertas

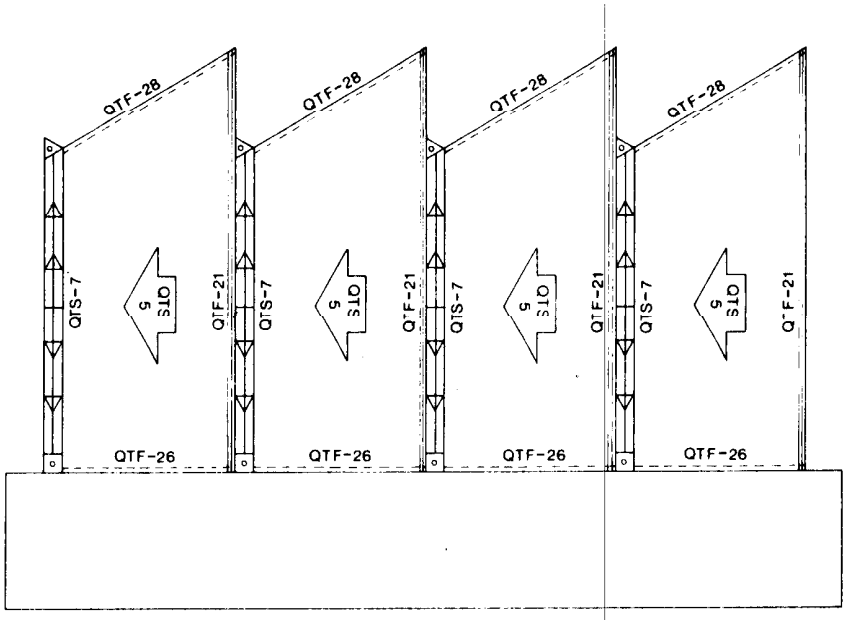
Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Design

4. Planos de obra

		Escala
QTS-Plantas	Representación por su símbolo, de todos los elementos de la cubierta. Indicación en los canalones de las pendientes, puntos de desagüe, divisorias de aguas y sentido de evacuación. Se acompañará una relación numerada de las especificaciones expresando los valores dados a sus parámetros.	1:100
QTS-Secciones	Representación de las secciones necesarias para la definición de la cubierta.	1:100
QTS-Detalles	Representación gráfica de los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.	1:20

5. Esquema



Planta

Cubiertas

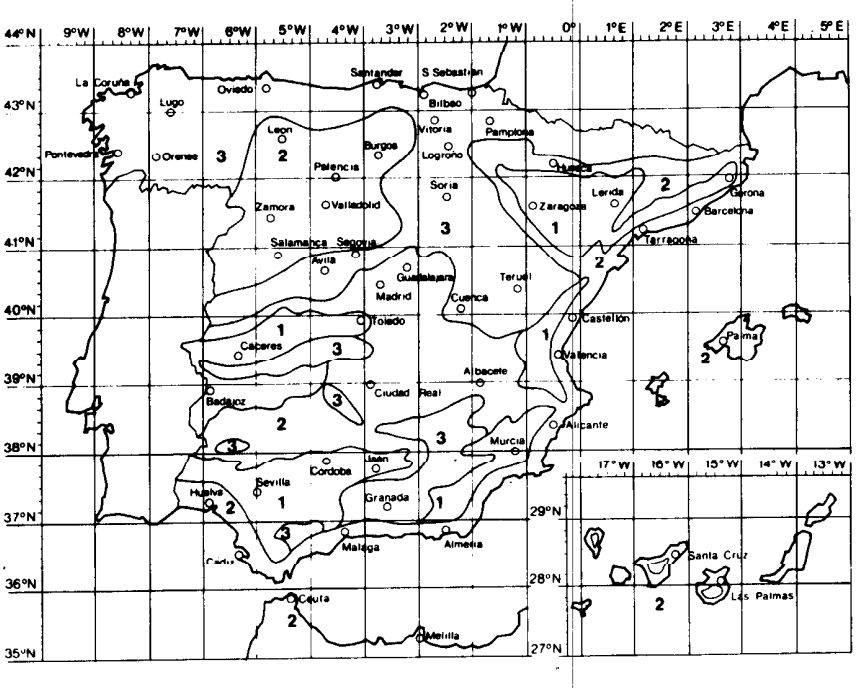
Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Calculation

1. Determinación del solape longitudinal y lateral

El solape longitudinal mínimo S en mm, su complemento de estanquidad T y el complemento de estanquidad L del solape lateral, se determinan en la Tabla 1 en función de la zona de vientos, tormentas y altitud topográfica, determinada con carácter orientativo en el Mapa 1 y de la pendiente o inclinación de la cubierta en % o grados respectivamente.

Mapa 1



Tipo de perfil

Zona → Inclinación o pendiente → S → Complementos de estanquidad

Tabla 1

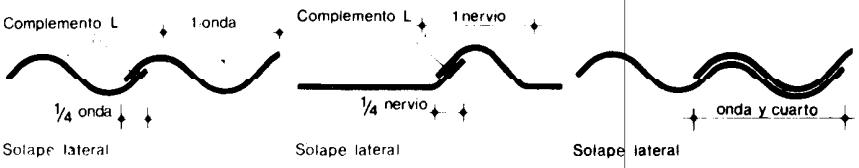
Zona	Inclinación en grados	Pendiente en %	Tipo de perfil Grande	Tipo de perfil Medio y pequeño	Complementos de estanquidad
1	⩽ 5°	⩽ 10	200	⌄	T + L
	8°	15	200	⌄	—
	11°	20	200	⌄	—
	14°	25	200	150	—
	17°	30	150	100	—
	> 20°	> 35	150	100	—
2	⩽ 5°	⩽ 10	200	⌄	T + L
	8°	15	200	⌄	T + L
	11°	20	200	⌄	T
	14°	25	200	150	—
	17°	30	150	100	—
	> 20°	> 35	150	100	—
3	⩽ 5°	⩽ 10	200	⌄	T + L
	8°	15	200	⌄	T + L
	11°	20	200	⌄	T + L
	14°	25	200	150	T
	17°	30	200	150	—
	> 20°	> 35	150	100	—

Solape mínimo S en mm

⌄ Aumentar la pendiente

Solape lateral

El solape lateral de las placas será de 1/4 de onda o nervio.
Para las placas de perfil ondulado grande, en los casos en que sea preciso complemento de estanquidad lateral L, puede sustituirse éste aumentando el solape hasta una onda y cuarto.



2. Determinación de la separación entre correas

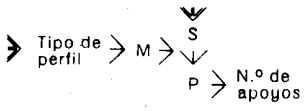


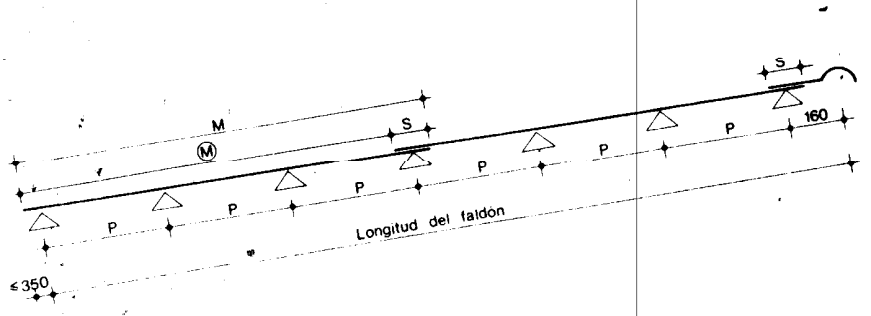
Tabla 2

En la Tabla 2 se determina para cada perfil la separación P en mm, entre apoyos y el número de apoyos por placa, en función de la longitud M en mm de la placa y del solape longitudinal S, en mm, obtenido en la Tabla 1.

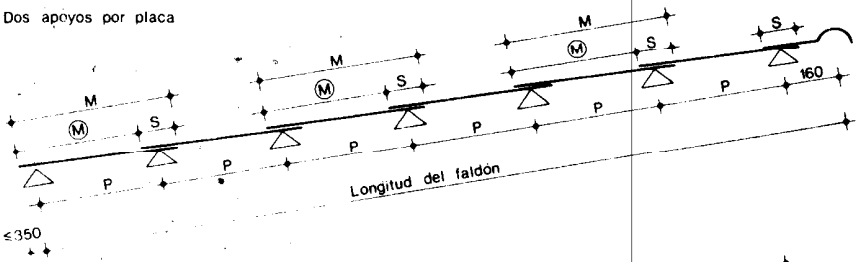
Tipo de perfil	Longitudes más normales de placas, M en mm	Solape S en mm 100	150	200	Número de apoyos por placa
Grande	1.250	—	1.100	1.050,0	2
	1.500	—	1.350	1.300,0	2
	2.000	—	925	900,0	3
	2.500	—	1.175	1.150,0	3
	3.000	—	950	933,0	4
	3.750	—	900	887,5	5
Medio y pequeño	625	525	475	—	2
	1.250	575	550	—	3
		Separación P entre apoyos o correas en mm			

3. Dimensiones de coordinación

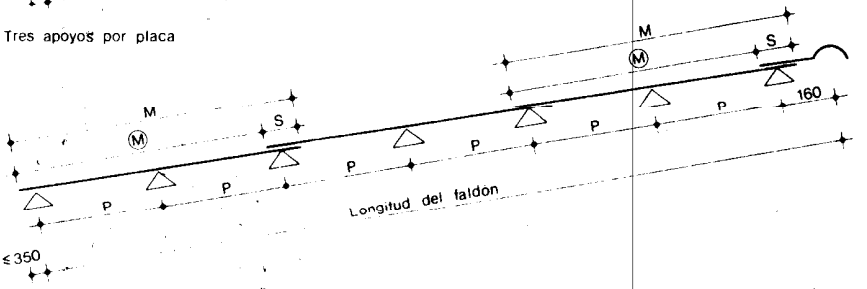
La longitud y ancho útiles de las placas se obtienen de las dimensiones reales, descontando los solapes longitudinal y lateral.



Dos apoyos por placa



Tres apoyos por placa



Cuatro apoyos por placa

Cotas en mm

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Calculation

4. Condensaciones

En la Tabla 3 se determina el valor máximo del coeficiente K de transmisión térmica en kcal/h·m² °C necesario para que no se produzcan condensaciones en la cara interior de la cubierta, en función del tipo de local, calefactado o no, de la zona térmica determinada por las coordenadas geográficas del emplazamiento y dada en el Mapa 2 y de la humedad relativa Hr en % previsible en el interior del local.

Mapa 2

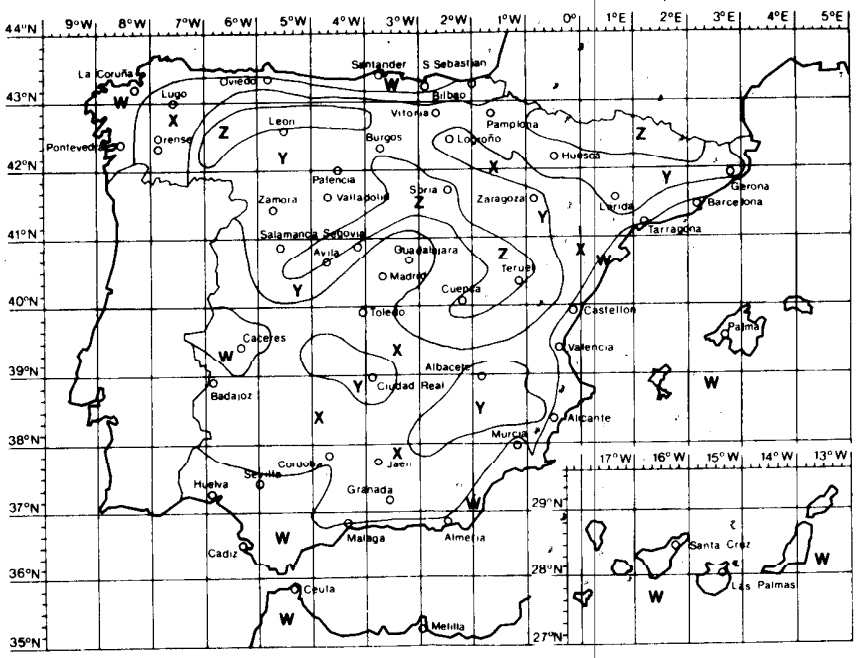


Tabla 3

Hr ↓

Tipo de local → Zona térmica → K

Tipo de local	Zona térmica	Humedad relativa Hr previsible en el interior del local en %					
		90	80	70	60	50	40
Calefactado	W	0,58	1,18	1,96	2,80	3,76	4,92
	X	0,51	1,03	1,71	2,45	3,28	4,30
	Y	0,47	0,95	1,58	2,26	3,03	3,97
	Z	0,43	0,88	1,47	2,09	2,81	3,69
No calefactado	W	0,90	1,92	3,00	4,25	5,73	7,39
	X	0,73	1,56	2,44	3,45	4,66	6,00
	Y	0,64	1,38	2,16	3,07	4,14	5,33
	Z	0,58	1,24	1,95	2,76	3,72	4,80

Valor máximo de K en kcal/h·m²·°C

5. Cálculo de la superficie útil de iluminación

La superficie de iluminación C en m² se calcula en función de los coeficientes a y b y de la superficie S en m² del local:

$$C = a \cdot b \cdot \frac{S}{100}$$

Se ha considerado para el cálculo de C, que no existen elementos exteriores que puedan arrojar sombra sobre las placas.

Coeficiente a

Se obtiene en la Tabla 5 a partir del tipo de local a iluminar, la transmisión de la luz T en % de las placas translúcidas y semiopacas, dadas en la Tabla 4, la limpieza del ambiente en el interior del local y la altura de éste en m.
El ambiente del local se considera limpio cuando en él no se produzcan habitualmente humos, vapores o polvo; en caso contrario el ambiente se considera sucio.

Transmisión de la luz T

En la tabla 4 se señalan los valores orientativos de transmisión de la luz T en % en función del color de las placas.

Tabla 4

Color → T

Color	Valor orientativo de transmisión de la luz T en %
Natural	90
Azul pálido	60
Amarillo	50
Verde	45
Blanco opal	25
Azul intenso	15

Tabla 5

Tipo de local → T → Ambiente del local → a

Altura del local ↓

Tipo de local	Transmisión de la luz T	Ambiente del local	Altura del local en m 2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Locales que requieran un nivel de iluminación de 100 lux, como: alumbrado general, pasillos, cuartos de baño, garajes y almacenes.	90	Limpio	3,6	3,1	2,7	2,5	2,5	2,8	3,1	3,4
		Sucio	5,2	4,2	3,4	3,1	3,2	4,0	5,0	6,2
	80	Limpio	4,1	3,4	2,9	2,7	2,7	3,0	3,4	3,8
		Sucio	6,0	4,7	3,7	3,4	3,5	4,4	5,6	6,8
	70	Limpio	4,6	3,8	3,2	2,9	2,9	3,4	3,9	4,5
		Sucio	6,5	5,1	4,0	3,6	3,9	5,0	6,4	7,9
	60	Limpio	5,2	4,2	3,4	3,1	3,2	4,0	5,0	6,2
		Sucio	7,1	5,7	4,4	3,8	4,3	5,7	7,4	9,4
Locales que requieran un nivel de iluminación de 200 lux, como: escaleras, bibliotecas, vestíbulos de locales públicos, archivos, museos y áreas de trabajo de poca precisión.	90	Limpio	7,2	6,2	5,4	5,0	5,0	5,6	6,2	6,8
		Sucio	10,2	8,4	6,8	6,2	6,4	8,0	10,0	12,4
	80	Limpio	8,2	6,8	5,8	5,4	5,4	6,0	6,8	7,6
		Sucio	12,0	9,4	7,4	6,8	7,0	8,8	11,2	13,6
	70	Limpio	9,2	7,6	6,4	5,8	5,8	6,8	7,8	9,0
		Sucio	13,0	10,2	8,0	7,2	7,8	10,0	12,8	15,8
	60	Limpio	10,4	8,4	6,8	6,2	6,4	8,0	10,0	12,4
		Sucio	14,2	11,4	8,8	7,6	8,6	11,4	14,8	18,8
Locales que requieran un nivel de iluminación de 300 lux, como: comedores, restaurantes, cafeterías y bares, gimnasios y áreas de trabajo de precisión media.	90	Limpio	10,8	9,3	8,1	7,5	7,5	8,4	9,3	10,2
		Sucio	15,6	12,6	11,2	9,3	9,6	12,0	15,0	18,6
	80	Limpio	12,3	10,2	8,7	8,1	8,1	9,0	10,2	11,4
		Sucio	18,0	14,1	11,1	10,2	10,5	13,2	16,8	20,4
	70	Limpio	13,8	11,4	9,6	8,7	8,7	10,2	11,7	13,5
		Sucio	19,5	15,3	12,0	10,8	11,7	15,0	19,2	23,7
	60	Limpio	15,6	12,6	10,2	9,3	9,6	12,0	15,0	18,6
		Sucio	21,3	17,1	13,2	11,4	12,9	17,1	22,2	28,2
Locales que requieran un nivel de iluminación de 500 lux, como: trabajos normales en oficinas, establecimientos comerciales, salas de conferencias, aulas, laboratorios y áreas de iluminación localizada para lectura.	90	Limpio	18,0	15,5	13,5	12,5	12,5	14,0	15,5	17,0
		Sucio	26,0	21,0	17,0	15,5	16,0	20,0	25,0	31,0
	80	Limpio	20,5	17,0	14,5	13,5	13,5	15,0	17,0	19,0
		Sucio	30,0	23,5	18,5	17,0	17,5	22,0	28,0	34,0
	70	Limpio	23,0	19,0	16,0	14,5	14,5	17,0	19,5	22,5
		Sucio	32,5	25,5	20,0	18,0	19,5	25,0	32,0	39,5
	60	Limpio	26,0	21,0	17,0	15,5	16,0	20,0	25,0	31,0
		Sucio	35,5	28,5	22,0	19,0	21,5	28,5	37,0	47,0
Areas localizadas que requieran un nivel de iluminación de 750 lux, como: salas de dibujo, escaparates y zonas de trabajo de precisión.	90	Limpio	27,0	23,3	20,3	18,8	18,8	21,0	23,3	25,5
		Sucio	39,0	31,5	25,5	23,3	24,0	30,0	37,5	46,5
	80	Limpio	30,8	25,5	21,8	20,3	20,3	22,5	25,5	28,5
		Sucio	45,0	35,3	27,8	25,5	26,3	33,0	42,0	51,0
	70	Limpio	34,5	28,5	24,0	21,8	21,8	25,5	29,3	33,8
		Sucio	48,8	38,3	30,0	27,0	29,3	37,5	48,0	59,3
	60	Limpio	39,0	31,5	25,5	23,3	24,0	30,0	37,5	46,5
		Sucio	53,3	42,8	33,0	28,5	32,8	42,8	55,5	70,5

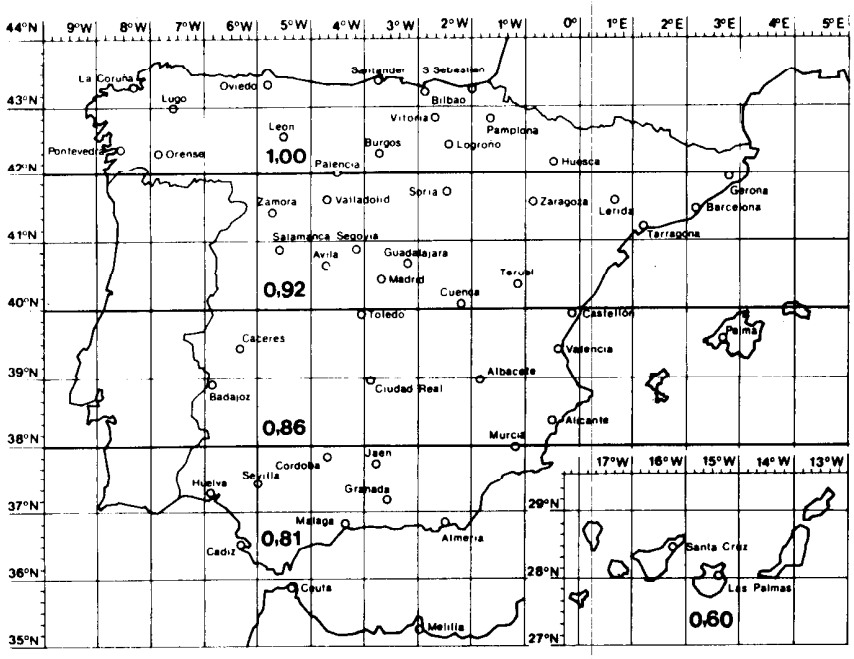
Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Calculation

Coeficiente b

Se determina por las coordenadas geográficas del emplazamiento en el Mapa 3.

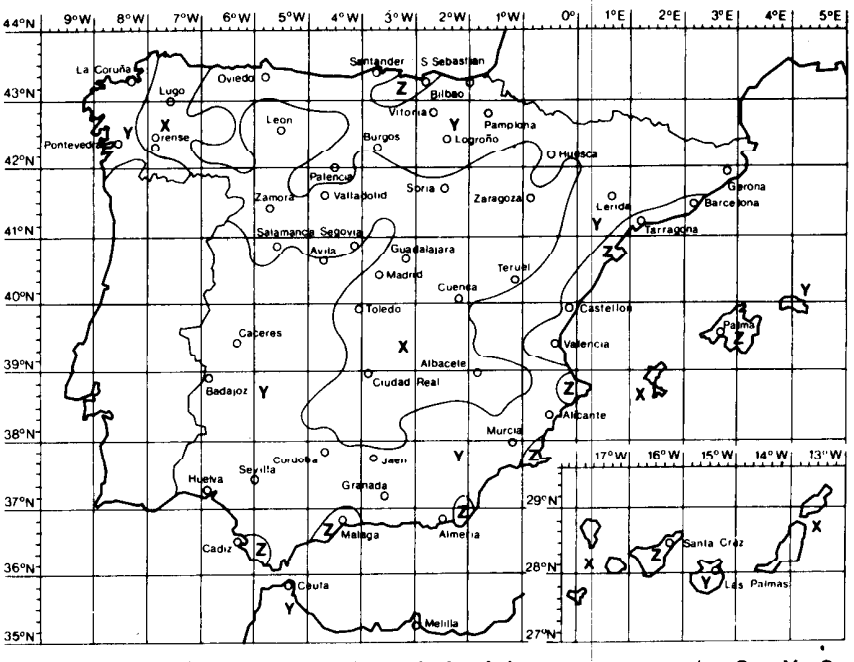
Mapa 3



6. Sección de canalones

La sección S en cm² necesaria de canalón se determina en la Tabla 6 en función de la superficie en m² que vierte a un mismo tramo de canalón, comprendido entre su bajante y su divisoria de aguas, y en función de la zona pluviométrica determinada por las coordenadas geográficas del emplazamiento en el Mapa 4, correspondiendo para cada zona las siguientes intensidades de lluvias: zona X, $I \leqslant 30$ mm/h, zona Y, $30 < I < 50$ mm/h y zona Z, $I \geqslant 50$ mm/h.

Mapa 4



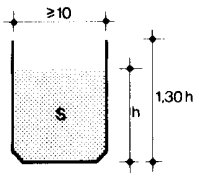


Tabla 6

Superficie en m² de cubierta que vierte al tramo (Zona pluviométrica / Superficie de cubierta)	Zona pluviométrica X	Zona pluviométrica Y	Zona pluviométrica Z	Sección S del canalón en cm²
	Hasta 185	Hasta 125	Hasta 95	60
	186 a 360	126 a 250	96 a 185	90
	361 a 540	251 a 370	186 a 275	160
	541 a 1.100	371 a 740	276 a 550	250

La altura del canalón será igual a 1,30 h, siendo h la altura estricta para la que

7. Ejemplo

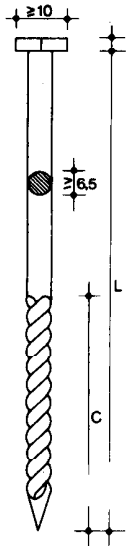
Datos	Tabla	Mapa	Resultados
Almacén en Granada de 50 • 25 m	4		T = 90 %
Nivel de iluminación: 100 lux	5		a = 2,5
Ambiente del local: limpio		3	b = 0,81
Altura del local: 5 m			Superficie S = 50 • 25 = 1.250 m²
Color de la placa: natural			$C = a \cdot b \frac{S}{100} = 2.5 \cdot 0.81 \frac{1.250}{100}$
			= 25,31 m²

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Construction

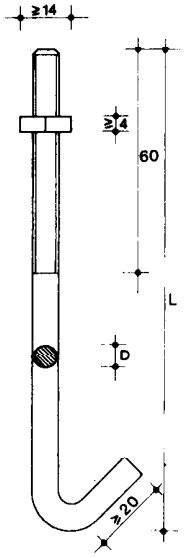
1. Especificaciones

QTS-1 Accesorios de fijación a estructura-Tipo-L



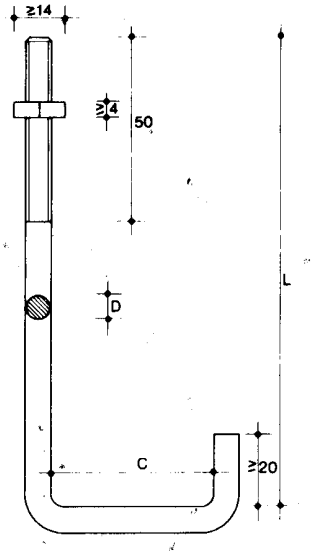
Alzado

Tornillo rosca salomónica



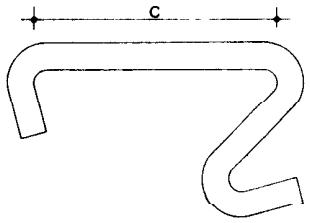
Alzado

Gancho para grapa



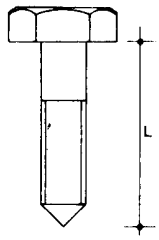
Alzado

Gancho

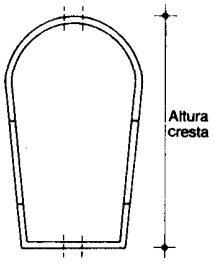


Alzado

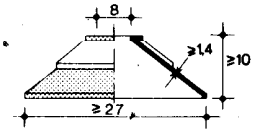
Grapa



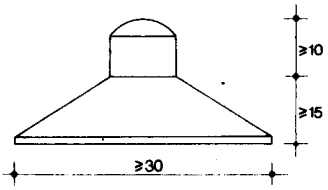
Tornillo para grapados



Apoyaondas



Arandela de estanquidad plomo – acero



Capuchón de plástico

Arandela de estanquidad acero – plastico

cotas en mm

Tipo

- Gancho. De acero F-111 según UNE 36.011, protegido a corrosión mediante proceso de galvanizado. Equipado con capuchón de plástico, tuerca y arandela de estanquidad, para fijación a correas.
Dimensiones en función de los perfiles IPN más utilizados en correas.

Tipo de perfil	L en mm	C en mm	D en mm
IPN 80	170	44	≥ 6,4
IPN 100	190	52	≥ 6,4
IPN 120	210	60	≥ 7,0
IPN 140	230	68	≥ 7,0

Para ganchos de desarrollo superior a 265 mm el diámetro será ≥ 7 mm. Para perfiles diferentes se utilizarán ganchos adaptados a ellos.

- Tornillo rosca salomónica. De acero F-111 según UNE 36.011, protegido a corrosión mediante galvanizado. Equipado con capuchón de plástico y arandela de estanquidad, para fijación a correas de madera. Dimensiones en función del perfil de la placa.

Perfil	L en mm	C en mm	D en mm
Grande	130	65	≥ 6,4
Medio y Pequeño	110	65	≥ 5,4

- Grapa y gancho. De acero F-111 según UNE 36.011, protegido a corrosión mediante galvanizado. Equipado con capuchón de plástico, tuerca y arandela de estanquidad, para fijación a correas metálicas, cuando se precise articulación o dejar libre el ala inferior de la correa. Dimensiones en función de los perfiles IPN más utilizados en correas.

Tipo de perfil	L en mm	C en mm	D en mm
IPN 80	130	44	≥ 6,4
IPN 100	130	52	≥ 6,4
IPN 120	130	60	≥ 6,4
IPN 140	130	68	≥ 6,4

- Apoyaondas. De poliestireno expandido o chapa de acero F-111 según UNE 36.011, protegido a corrosión mediante galvanizado. Será de forma adecuada al perfil de placa utilizado. Irá provisto de taladro de forma que asegure su sujeción.

- Tornillo para grapados. De acero galvanizado. Irá provisto de tuerca y arandela de estanquidad.

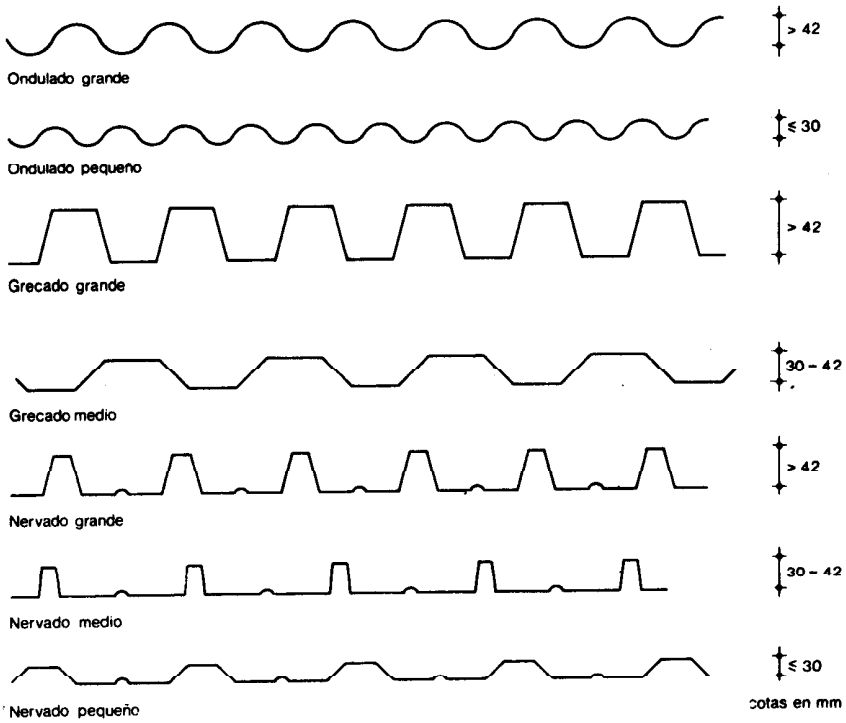
Los galvanizados electrolíticos cumplirán la norma UNE 37.552-73, los galvanizados en caliente la norma UNE 37.501 y la norma UNE 7.183, en los ensayos de uniformidad por inmersión en sulfato de cobre, resistiendo un mínimo de tres inmersiones.

QTS-2 Junta de sellado-Tipo

Tipo:
- Masilla inyectable
- Cordón preformado
- Perfil elástico

Los dos primeros serán de material flexible, deformable, adherente y compatible con las placas, serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos.
Espesor no menor de 10 mm.
El perfil elástico será de material elástico y flexible como vinilo o neopreno. Tendrán un perfil que se adaptará al de la placa y serán duraderas en el tiempo, resistentes a los agentes químicos y compatibles con las placas.

QTS-3 Placa-Material-Perfil-M-T-Color



Los perfiles representados no presuponen tipo

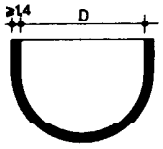
Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio, policloruro de vinilo rígido (PVC), polimetacrilato de metilo.
Perfil:
- Ondulado grande
- Ondulado pequeño
- Grecado grande
- Grecado medio
- Nervado grande
- Nervado medio
- Nervado pequeño

Longitud M, en mm.
Transmisión de la luz T en %.
Color
Tolerancias respecto a las nominales:
En longitud ± 10 mm
En anchura ± 10 mm
En espesor ± 35 % del valor nominal
Desviación máxima de escuadra: 3°
Presentarán una coloración uniforme y estarán desprovistas de cuerpos extraños y burbujas.
En general los bordes de las placas deben ser rectos y estar completos.
Presentarán una superficie cuyas caras estarán desprovistas de cavidades, regruesos, fisuras y porosidades.
Las placas y piezas llevarán una marca legible que permita la identificación del fabricante.
Las placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio cumplirán la norma UNE 53.301-75 y no presentarán aglomeraciones o falta de fibra de vidrio o fibras libres y en ningún caso ésta será inferior al 25 %.
La absorción de agua no será superior a 20 mg.
El valor de la resistencia a las fijaciones no será inferior a 50 kg y ningún valor individual será inferior a 45 kg.
La variación dimensional no será superior al 3 %.
La variación de translucidez no disminuirá más de un 10 % del valor medio.
La dureza no deberá aumentar más de un 10 % del valor medio después de ensayo en estufa.
El valor medio de la resistencia a flexión no será inferior a 170 kg en perfiles grandes, y en medianos y pequeños a 100 kg.
Las placas de PVC y de polimetacrilato de metilo tendrán concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Construction

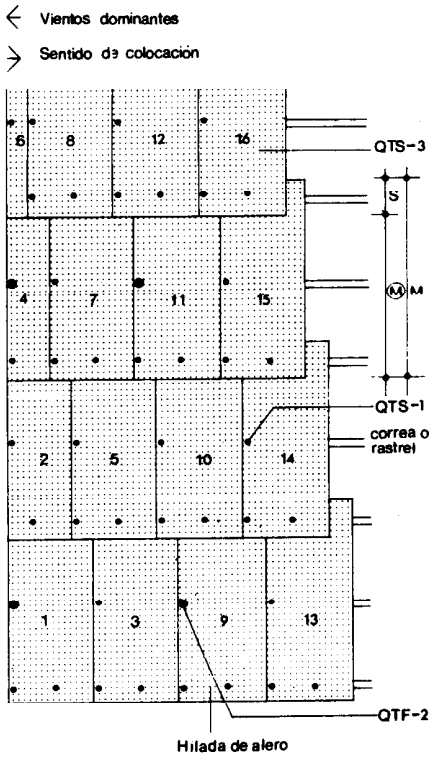
QTS-4 Canalón y piezas especiales-D·Material



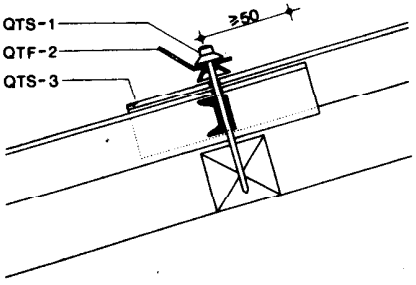
cotas en mm

Material: policloruro de vinilo rígido (PVC), poliéster reforzado con fibras de vidrio.
Cumplirá con las condiciones generales que para dichos materiales sintéticos se especifican en las placas.
Diámetro D en mm:
100, 125, 150, 200, 250, 300
Las uniones podrán realizarse mediante enchufe o copa con brida quedando asegurada la estanquidad.
Todos los accesorios metálicos como bridas o tornillos irán protegidos contra la corrosión, mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre, según UNE 7.183.

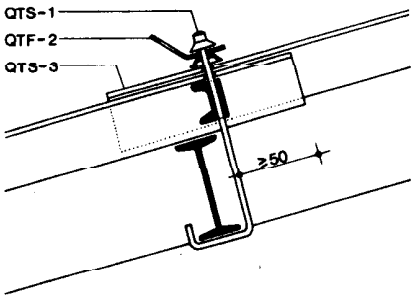
QTS-5 Faldón-Tipo·L·Material·Perfil·M·T·S·Color



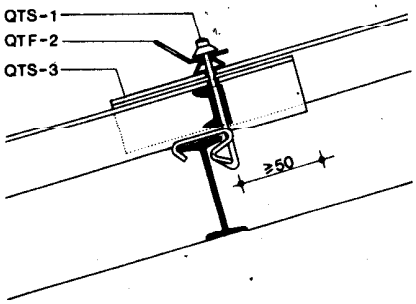
Montaje



Fijación con tornillo



Fijación con gancho



Fijación con grapa y gancho

cotas en mm

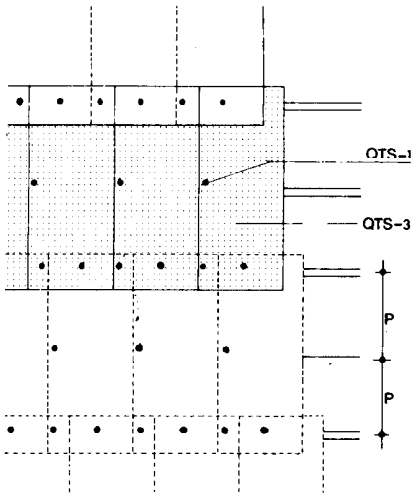
QTS-1 Accesorios de fijación a estructura.
Tipo:
- Gancho
- Tornillo rosca salomónica
- Grapa y gancho
- Apoyaondas
- Tornillo para grapados

De dimensión L según Documentación Técnica.
Se dispondrán dos accesorios de fijación por correa y placa para longitudes M ≤ 150 cm y uno más para cada fracción.
Cuando la longitud sea > 6 m, se invertirá el sentido de los ganchos de fijación a partir de la mitad de la placa.
Se colocarán apoyaondas en cada uno de los puntos de fijación ocupando toda la altura de la cresta.
En los aleros y voladizos se realizará un cosido lateral de la placa con tornillo para grapados.

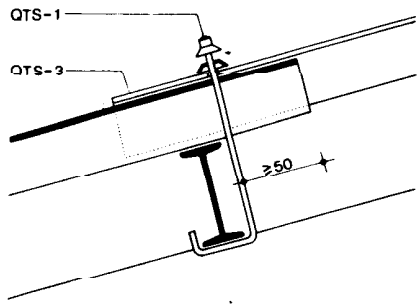
QTF-2 Anilla de seguridad.
Se colocarán anillas en las placas alternadas referidas tanto a filas como a columnas, distanciadas entre sí como máximo 200 cm.
Se fijarán en los mismos accesorios utilizados para las placas.

QTS-3 Placa.
Material, perfil, longitud M, transmisión de la luz T en %, Color y solape S según Documentación Técnica.
En la primera hilada o de alero, se colocarán las placas enteras solapadas entre sí; a partir de la segunda hilada y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando en las placas de comienzo de cada hilada, una onda o nervio más que en la hilada anterior.
El vuelo de las placas en línea de alero será inferior a 200 mm y lateralmente será menor de una onda o nervio.
Los grapados de las placas, se situarán en la cresta de la onda, su distancia al borde de la placa será superior a 50 mm

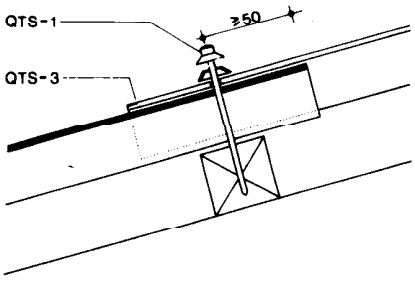
QTS-6 Banda de iluminación-Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color



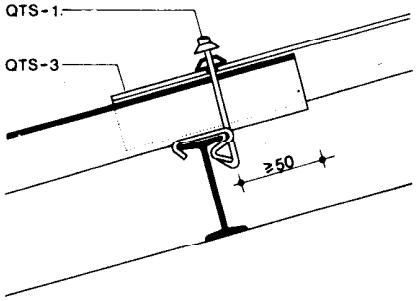
Montaje



Fijación con gancho



Fijación con tornillo



Fijación con grapa y gancho

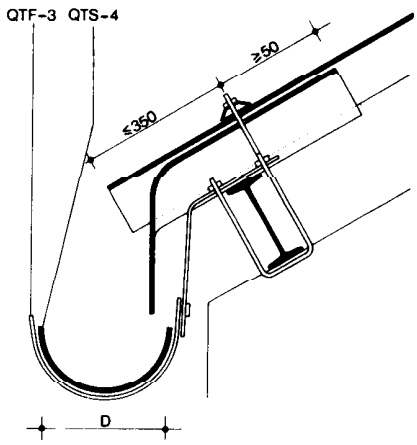
cotas en mm

QTS-1 Accesorios de fijación a estructura.
Tipo:
- Gancho
- Tornillo rosca salomónica
- Grapa y gancho
- Apoyaondas

De dimensión L según Documentación Técnica.
Se dispondrán dos accesorios de fijación por correa y placa para longitudes M ≤ 150 cm y uno más para cada fracción.
Se colocarán apoyaondas en cada uno de los puntos de fijación ocupando toda la altura de la cresta, siempre que el recubrimiento sea entre dos placas sintéticas.

QTS-3 Placa.
De longitud M, solape S, transmisión de la luz T en %, Perfil, Material y Color según Documentación Técnica.
La placa de comienzo de la primera hilada de la banda de iluminación se cortará una onda o nervio más que la correspondiente a la hilada anterior. El vuelo lateral será menor de una onda o nervio.
En los encuentros de las placas de distinto material se dispondrán cuñas en las correas para salvar la diferencia de espesores entre dichas placas.

QTS-7 Canalón visto-Tipo-D-Material



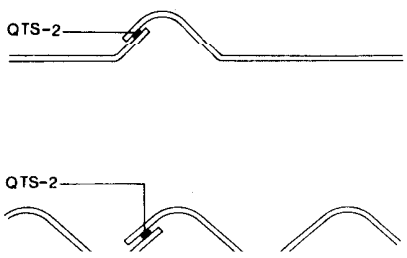
Fijación con ganchos

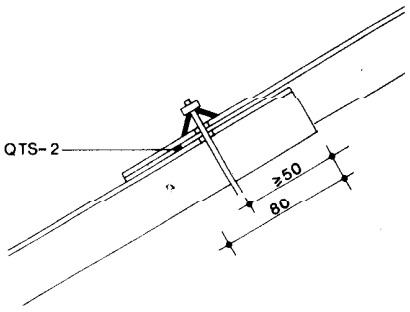
cotas en mm

QTF-3 Accesorios de fijación de canalones
Tipo:
Gafa para fijación con ganchos o con tirafondos, según Documentación Técnica.
Como promedio se dispondrá una gafa cada 100 cm, para diámetros de canalón D < 25 cm y cada 70 cm para diámetros D ≥ 25 cm.
Una vez fijados los soportes a las correas, se colocarán las gafas acoplándose a la pendiente fijada al canalón.

QTS-4 Canalón.
De diámetro D y Material según Documentación Técnica.
Colocadas las gafas, se instalarán los canalones uniéndose entre sí con bridas o enchufes, asegurándose la estanquidad con juntas elásticas.

QTS-8 Complemento de estanquidad-Tipo





QTS-2 Junta de sellado.
Tipo:
- Masilla inyectable
- Cordón preformado
- Perfil elástico

Según Documentación Técnica
Se colocarán sobre superficies limpias y secas.
En el solape longitudinal se colocará a 80 mm del borde superior de la placa a cubrir y a todo lo ancho.
En el solape lateral se colocará el cordón a 15 mm como máximo del borde de la placa en toda su longitud.

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Construction

3. Condiciones generales de ejecución

Durante el almacenamiento y transporte se evitará la deformación de las placas por incidencia de los rayos solares, interponiendo lonas o sacos.
El número de placas superpuestas no excederá de cuarenta, debiendo almacenarse horizontalmente.
No se someterán las placas a esfuerzos violentos o golpes.
Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que para cada perfil señale el fabricante de éstas.
El corte de las placas se realizará a ser posible con disco de carborundo. Los bordes de las planchas cortadas se lijarán con tela de esmeril para obtener una perfecta terminación.
Para efectuar los taladros se aplicará taladrador eléctrico con broca en espiral. El diámetro del taladro será como máximo de 4 mm mayor que el diámetro del accesorio para la fijación y siempre estarán situados en la parte alta de las ondulaciones o nervaduras.

4. Condiciones de seguridad en el trabajo

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.
Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda a las anillas de seguridad.
Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.
Se utilizará calzado antideslizante en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas.
Toda placa superior a 1,50 m deberá ser manejada por dos hombres.
Siempre que sea posible se deben disponer, durante el montaje, petos de protección en los aleros o bien redes de seguridad.
Debido a su poco peso las placas apiladas deben lastrarse y no deben dejarse placas sueltas en la cubierta durante el montaje.
La maquinaria eléctrica empleada para perforar las placas será de doble aislamiento y la sierra de disco para corte de las placas irá provista de carcasa de protección y de la correspondiente puesta a tierra.
Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Control

1. Materiales y equipos de origen industrial

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto las normas UNE que se indican:

Especificación	Normas UNE
QTS-1 Accesorios de fijación a estructura	7.183; 36.011; 37.501; 37.552
QTS-2 Junta de sellado	
QTS-3 Placa	23-103-73; 53-020-73; 53.037; 53.072; 53.126; 53-189-75; 53-301-75.
QTS-4 Canalón y piezas especiales	

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

2. Control de la ejecución

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
QTS-5 Faldón-Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	Solapes longitudinales	Uno por faldón y cada 100 m²	Solapes inferiores a los especificados con una tolerancia de 20 mm
	Sentido de colocación	Uno por faldón y cada 100 m²	Contrario al especificado
	Número y situación de los accesorios de fijación	Uno por faldón y cada 100 m²	Distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios
QTS-6 Banda de iluminación -Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	Solapes longitudinales	Uno por banda y cada 100 m²	Solapes inferiores a los especificados con una tolerancia de 20 mm
	Sentido de colocación	Uno por banda y cada 100 m²	Contrario al especificado
	Número y situación de los accesorios de fijación	Uno por banda y cada 100 m²	Distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios
QTS-7 Canalón visto-Tipo-D-Material	Separación de los accesorios de fijación	Uno por canalón y cada 20 m	Promedio de separación distinto al especificado
	Estanquidad de juntas	Uno cada 10 tramos o fracción	Taponadas las bajantes y lleno de agua el canalón se observa goteo en las juntas
QTS-8 Complemento de estanquidad-Tipo	Colocación	Uno por faldón y cada 100 m²	Falta el complemento de estanquidad

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
QTS-5 Faldón-Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	m²	Superficie realmente ejecutada midiendo desde el eje de caballete hasta el borde de alero en el plano del faldón. Para cubiertas curvas se medirá en el plano de la cubierta de borde a borde de alero.
QTS-6 Banda de iluminación -Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	m²	Superficie realmente ejecutada con placas sintéticas contando los solapes longitudinales y transversales con las placas de distinto material.
QTS-7 Canalón visto-Tipo-D-Material	m	Longitud realmente ejecutada de análogas características.
QTS-8 Complemento de estanquidad-Tipo	m	Longitud realmente ejecutada de análogas características.

NTE
Valoración

Cubiertas

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Cost

10

QTS

1976

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que lo componen, por sus coeficientes de medición.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición
QTS-5 Faldón-Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	**m²**		
	ud	QTS-1	3
	ud	QTF-2	0,30
	m²	QTS-3	1,15
QTS-6 Banda de iluminación-Tipo-L-Material-Perfil-M-S-T-Color	**m²**		
	ud	QTS-1	3
	m²	QTS-3	1,15
QTS-7 Canalón visto-Tipo-D-Material	**m**		
	ud	QTF-3	1.2
	m	QTS-4	1
QTS-8 Complemento de estanquidad-Tipo	**m**		
	m	QTS-2	1

2. Ejemplo

QTS-5 Faldón-Gancho-170-Poliéster reforzado con fibra de vidrio-Ondulado grande-1100-200-60-Azul pálido

Datos: Fijación con gancho IPN=30 mm; L=170 mm
Perfil: Ondulado grande
Longitud: M=1.100 mm
Solape: S=200 mm
Transmisión luminosa: T=60 %
Color: Azul pálido

Unidad	Precio unitario		Coeficiente de medición		Precio unitario		Coeficiente de medición		
ud	QTS-1	×	3	=	5,60	×	3	=	16,80
ud	QTF-2	×	0,30	=	7,00	×	0,30	=	2,10
m²	QTS-3	×	1,15	=	415,00	×	1,15	=	477,25

NTE Mantenimiento

Cubiertas

Tejados Sintéticos

Synthetic Roofs. Maintenance

11

QTS

1976

1. Criterio de mantenimiento

Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta es necesario disponer tablones o pasarelas apoyando al menos en tres correas que permitan la permanencia y el paso de los operarios, de forma que éstos no pisen directamente sobre las placas.

Los operarios irán provistos de cinturones de seguridad que irán anclados a las anillas de seguridad situadas en los faldones, así como calzado antideslizante.

En general no se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, y en todo caso se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanquidad.

Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanquidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierras de los canalones y limahoyas, lavándose la cobertura con chorro de agua, arrancando el musgo, hierba y todo tipo de vegetación que pueda existir.