



Manual de colocación de techos

RECONSTRUYENDO
MEJOR
CON TECHOS SEGUROS
Guantánamo



Al servicio
de las personas
y las naciones



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE







Manual de colocación de techos



Al servicio
de las personas
y las naciones



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE**





Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros

El huracán Matthew, categoría 4 en la escala Saffir Simpson, impactó la región oriental de Cuba entre el 4 y el 5 de octubre de 2016. El fenómeno hidrometeorológico permaneció durante ocho horas sobre Guantánamo con vientos de 200-250km/h, fuertes lluvias, subidas del mar de 3-4 metros y olas de hasta 8 metros de altura. Se considera el huracán más fuerte que ha golpeado la provincia.

Los daños al fondo habitacional fueron devastadores en varios municipios: Baracoa, Maisí, Imías, San Antonio del Sur y Yateras. Se estima que el número de viviendas destruidas total o parcialmente en estos municipios sobrepasa las 11,300 y que las viviendas con destrucción total o parcial de techos supera las 20,200.

Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros agrupa varios proyectos de colaboración de la carpeta de Riesgo y desastres del PNUD en Cuba. Esta iniciativa de cooperación se realiza con el apoyo de fondos propios de PNUD y COSUDE, y en estrecho vínculo con el gobierno local guantanamero, atendiendo al Plan de Acción de Naciones Unidas para la recuperación de viviendas tras el paso del huracán Matthew.

Los objetivos fundamentales de los proyectos están encaminados a:

1. Recuperar las viviendas dañadas con soluciones de techos definitivas y seguras y ejecutadas de forma inmediata en las comunidades afectadas.





2. Fortalecer brigadas de construcción comunitaria, suministrando las herramientas necesarias para colocar los techos de forma segura e inmediata.
3. Atender de manera prioritaria a las familias más vulnerables, en particular a las personas adultas mayores, madres jefas de familia, mujeres embarazadas y personas enfermas o con discapacidades.
4. Maximizar el impacto de beneficiarios con soluciones de viviendas básicas de 35 m² que se pueden ampliar posteriormente de forma progresiva. Del mismo modo, dar cobertura con soluciones de 70 m² a familias numerosas, formadas por más de un núcleo o acojan a familiares afectados.

PNUD apoya el fortalecimiento de las capacidades de gestión del gobierno e instituciones locales en la respuesta y recuperación temprana, incluyendo la reactivación de medios de vida de la población afectada. Además, contribuye con la conformación de brigadas para la colocación de techos y reconstrucción de viviendas, reactivación de mini-industrias de producción local de materiales de construcción, posibilitando la reconstrucción sostenible.

Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros, tiene como premisa mejorar las necesidades básicas de vivienda para más de 31,400 personas en varios municipios de la provincia.

El presente Manual de colocación de techos servirá como herramienta de trabajo para las brigadas especializadas de colocación de techos, las brigadas de familia y los monitores comunitarios. Todos trabajando en función de recuperar las viviendas afectadas con techos seguros y resistentes ante cualquier amenaza.





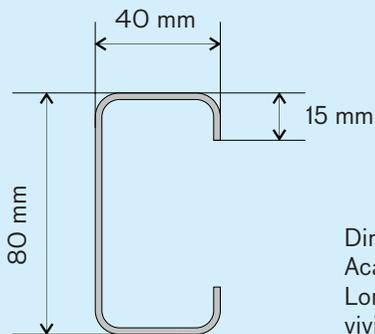
Elementos que componen las cubiertas metálicas:

1. Teja galvanizada ondulada



Ancho útil: 1026mm.
Longitud mínima: 2000mm.
Longitud máxima: Variable, según el ancho de la vivienda.

2. Purling



Dimensiones: 80 x 40 x 15 x 2 mm.
Acabados: Galvanizado o Pintado.
Longitud: Variable, según el ancho de la vivienda.

3. Tornillo teja-purling



Tipo: Autotaladrante con arandela de sellaje.
Dimensiones: 6.3 x 32 ó 25 mm.
Boquilla para este tornillo: 10 mm.





4. Tornillo teja-teja

Tipo: Autoroscante con arandela de sellaje.
Dimensiones: 4.2 x 16 mm.
Boquilla para este tornillo: 8 mm



5. Caballetes

Propiedades: Plancha galvanizada de 0.5 mm de espesor.

Longitud: Típicos de 2350 mm y uno según longitud de la vivienda.

Se necesitan además ganchos de barras de acero 3/8" que se fijan al cerramiento y se soldarán a los purlings al momento del montaje.



Materiales necesarios para techar una vivienda estándar de 70m²:

- 18 tejas galvanizadas 1026x0.55x3800 ó 36 tejas galvanizadas 1026x0.55x2000.
- 8 purlings galvanizados 80x40x15x2 x 9200.
- 4 caballetes 610x0.55x2375.
- 337 tornillos 6.3x25 con arandela.
- 231 tornillos 4.2x19 con arandela.

Herramientas necesarias para la colocación de techos seguros:

- Taladro eléctrico manual reversible.
- Juego de brocas para trabajos en metal.
- Juego de brocas para trabajos un concreto.
- Extensión eléctrica.
- Sierra circular portátil eléctrica.
- Lámpara de prueba de electricista.
- Tape de vinilo.
- Pinza de electricista clásica.





- Cuchilla de electricista.
- Destornillador de estría.
- Destornillador de paleta.
- Plomada.
- Pata de cabra.
- Mazo de goma de 16.0 oz.
- Cinta métrica metálica.
- Par de guantes de trabajo reforzados
- Casco protector.
- Espejuelos protectores.
- Máquina eléctrica de soldar de varillas.
- Varillas para soldadura en acero galvanizado.
- Atornilladora eléctrica.
- Punta para atornilladora eléctrica anterior.
- Escalera de tijera.

Instrucciones generales para el montaje:

- Tanto las tejas como los purlings y caballetes requieren de una transportación, manipulación y montaje cuidadoso para evitar daños o deformaciones:
- Almacenaje adecuado:
 - Las tejas deben almacenarse en estibas de hasta cinco paquetes.
 - Los purlings deben almacenarse en estibas de hasta cuatro paquetes.
 - Ambas estructuras deben ser almacenadas en locales bajo techo, en lugares secos y frescos, lejos de la humedad y deben estar separados del suelo y entre sí mediante calzos de madera espaciados no más de 3 metros.
- Pendientes mínimas recomendadas de las cubiertas: 10%
- Prever antes de hormigonear el cerramiento la colocación de los ganchos que sujetarán a los purlings de cubierta.
- Alinear las tejas unas con otras en el extremo inferior, utilizar cordel si fuera necesario.
- El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos del sistema y de esta forma lograr una adecuada terminación de la vivienda tanto desde el punto de vista funcional cómo estético.



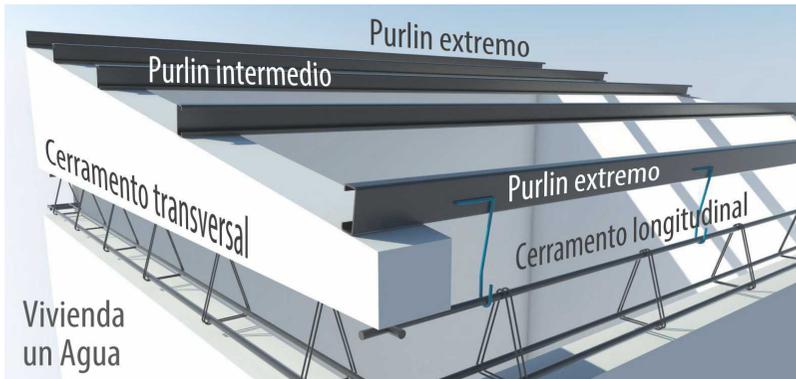
Pasos para el montaje de cubiertas metálicas:

1. Colocación de ganchos

- Los ganchos, previamente elaborados, se fijan a uno de los aceros de refuerzo del cerramiento, previo al vertido del concreto.



- En las viviendas, de una o dos aguas, los ganchos que sujetarán los purlings extremos se fijarán al cerramiento longitudinal espaciados a 2.0 metros. En el caso de los purlings intermedios, se fijarán a todos los cerramientos transversales de la vivienda.





- Soldar ganchos a los purlings con soldadura abocinada de 3.0 mm.



1.1. Solución de colocación de ganchos en viviendas sin cerramiento

Durante la emergencia tras el paso del huracán Sandy por Santiago de Cuba, en el municipio de Palma Soriano, se solucionó el montaje de las cubiertas con estructura metálica en viviendas que no presentaban vigas de cerramiento (figuras 1 y 2).

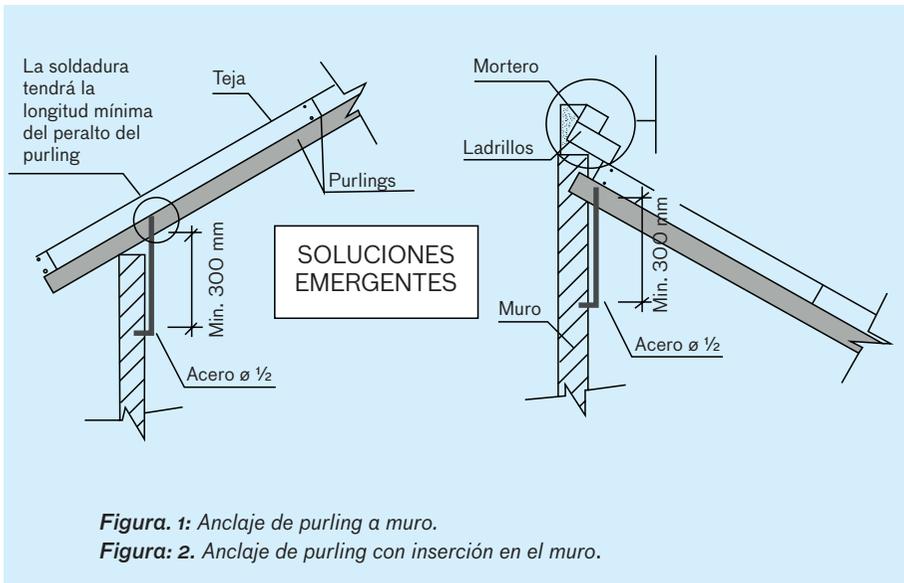




Foto 1



Foto 2

Foto 1: Solución técnica dada por la Unidad Inversionista de la Vivienda del municipio Palma Soriano: montaje de estructuras metálicas en cubiertas de viviendas sin cerramiento superior para beneficiar a un mayor número de familias en la etapa de emergencia tras el paso del huracán Sandy en la localidad de Altamira, Santiago de Cuba.

Foto 2: Soluciones técnicas dadas para el montaje de cubiertas en Altamira, a partir de la transferencia de conocimientos en talleres con profesionales de Holguín y Palma Soriano.

Las acciones emergentes para viviendas sin vigas de cerramiento o para aquellas que no cuentan con aceros salientes, garantizan la fijación de la cubierta a la estructura. En ambos casos pueden o no tener columnas.

Las indicaciones generales consisten en:

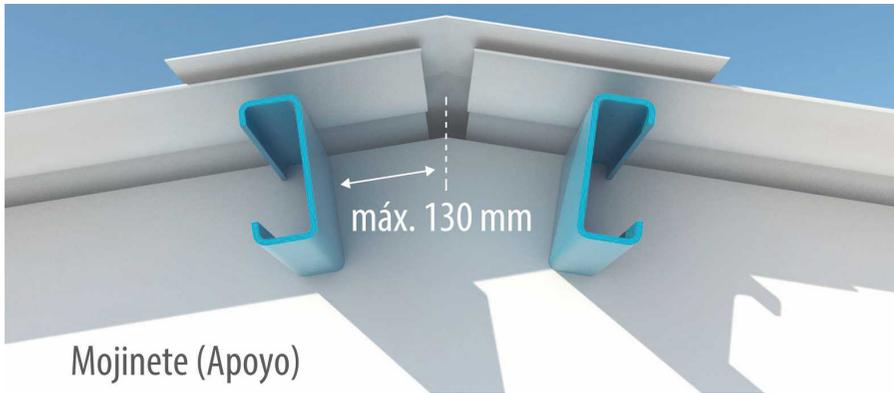
1. Colocar insertos de acero de 10 mm en forma de J, espaciados a 2.0 m aproximadamente.
2. Los insertos deben atravesar el muro existente por debajo de la viga de cerramiento y continuar hasta la parte superior del mojinete donde debe agarrarse y soldarse al acero de la cinta de amarre. Los insertos pueden empotrarse al muro (si se ranura con antelación) o deben recubrirse con un mortero de cemento, arena y recebo (1:4:2) para evitar su deterioro.
3. Para viviendas sin viga de cerramiento se debe construir la cinta de amarre. Esta solución, aunque con un mínimo de seguridad, no invalida llevar a cabo las recomendaciones necesarias para lograr la máxima seguridad en la vivienda intervenida.





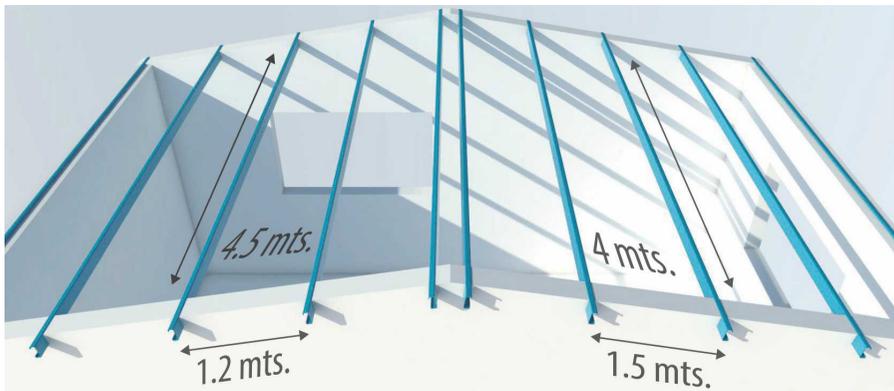
2. Colocación de purlings

- Los purlings se embeberán al mojinete.
- En viviendas a un agua, los purlings extremos estarán alineados con los muros.
- En viviendas a dos aguas, colocar los purlings de la cumbre a una distancia máxima de 130mm. Los del extremo inferior alineados con los muros.



Mojinete (Apoyo)

- Todos los purlings deben tener la cara superior en el mismo plano de la pendiente para asegurar una correcta colocación de las tejas.
- Para apoyos hasta 4.0 metros esparcimiento máximo de 1.5 metros.
- Para apoyos hasta 4.5 metros esparcimiento máximo de 1.2 metros.
- Cuando las paredes transversales (apoyos) estén espaciados a más de 4.5 metros se construirá una viga en el centro de la luz.



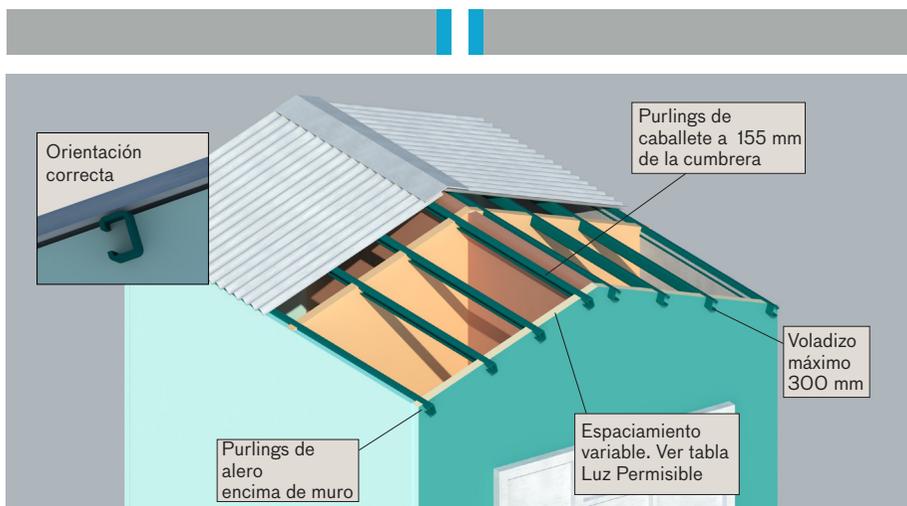
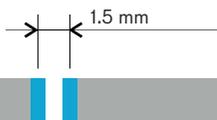
En caso de ser necesario empatar purlings:

- Se hará con soldadura a tope.





- Garantizar la rectitud de los tramos sobre una canal con topes traseros para alinear un ala haciendo coincidir el alma.
- Garantizar torceduras no mayores a 15 mm en longitudes de 6 metros, colocando pesos en los tramos de canales a unir.
- Debe lograrse una penetración completa de la unión soldada, separando los extremos de 1 a 1.5 mm.
- En caso de falta de perpendicularidad en el corte, esmerilar hasta lograr una separación uniforme.



Espaciamiento	LUZ PERMISIBLE								
	Pendiente 10%			Pendiente 15%			Pendiente 20%		
	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos
0,80	4500	4400	4200	4500	4200	4200	4400	4000	4100
0,90	4500	4200	4100	4400	4000	4000	4200	3800	3900
1,00	4400	4000	3900	4200	3800	3900	4000	3600	3700
1,10	4200	3800	3800	4000	3600	3700	3800	3400	3500
1,20	4100	3700	3700	3800	3500	3500	3700	3300	3400
1,30	3900	3500	3600	3700	3300	3400	3500	3200	3200
1,40	3800	3400	3400	3600	3200	3300	3400	3100	3100
1,50	3700	3300	3300	3500	3100	3200	3300	3000	3000





3. Colocación de tejas

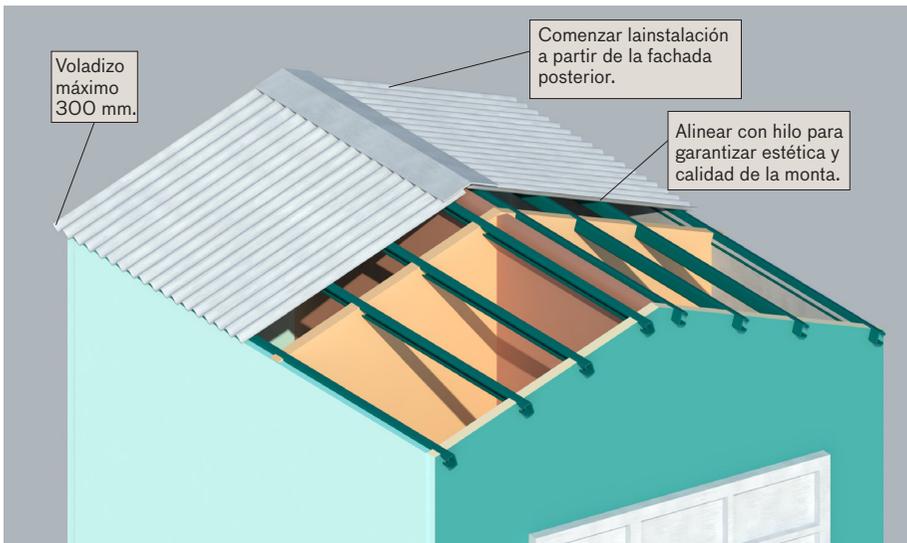
- Comenzar la colocación en el extremo opuesto a la dirección de los vientos.
- Alinear las tejas unas con otras en el extremo inferior, utilizar cordel si fuera necesario.
- En el caso de las viviendas a un agua, garantizar que los voladizos extremos tengan similar dimensión y no excediendo los 300 mm.

- Solapar las tejas a 1.5 ondas.



- Solapar transversalmente las tejas de acuerdo a la pendiente de la casa, según indica la siguiente tabla:

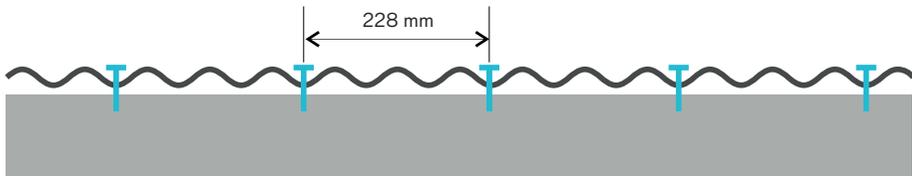
PENDIENTE DEL TECHO	MONTA O SOLAPE TRANSVERSAL
>10%	200 y <250
<20%	
20%	200
25%	180
>30%	150



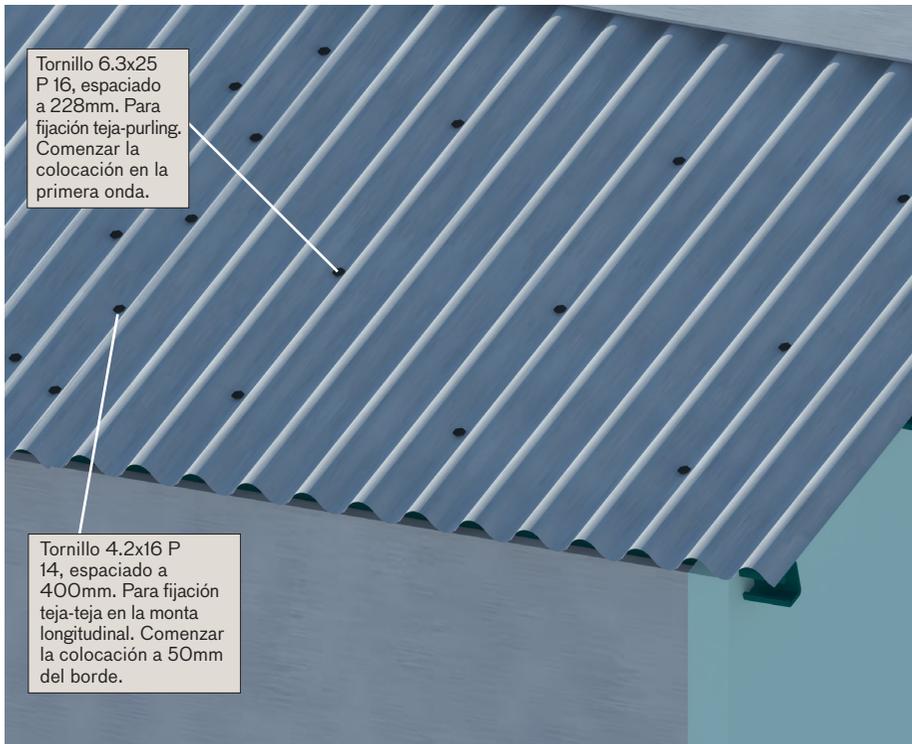


4. Fijación de tejas

- Las tejas se fijarán a los purlings con tornillos autotaladrantes 6.3x25 ó 32, con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 228 mm entre sí, en la parte baja de la onda.



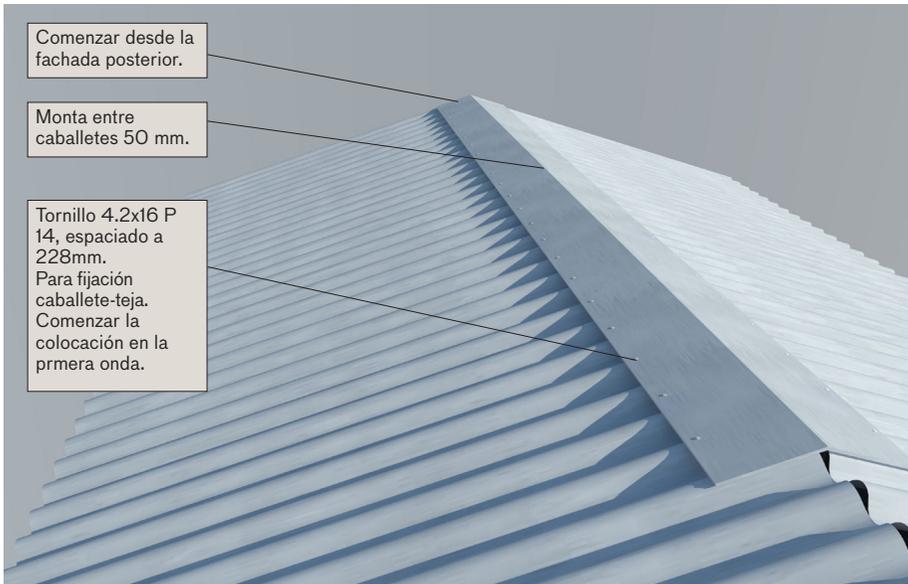
- La unión teja-teja (junta longitudinal) se hará con tornillos autorroscantes de 4.2 x 16 con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 400 mm entre sí, en la parte alta de la onda.





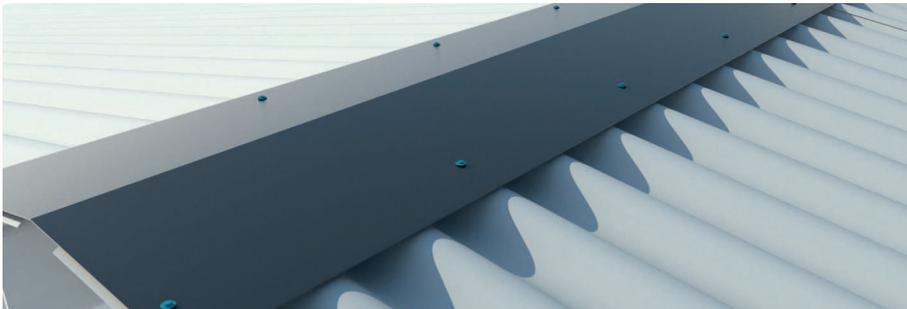
5. Colocación de caballetes

La colocación de los caballetes se comienza desde la fachada principal hacia el otro extremo, colocando todos los tramos típicos (2350 mm), y completando con un tramo atípico la longitud de la vivienda. En una vivienda estándar se colocan cuatro caballetes de 2100mm y uno de 1100mm o cuatro caballetes de 2375mm.



6. Fijación de caballetes

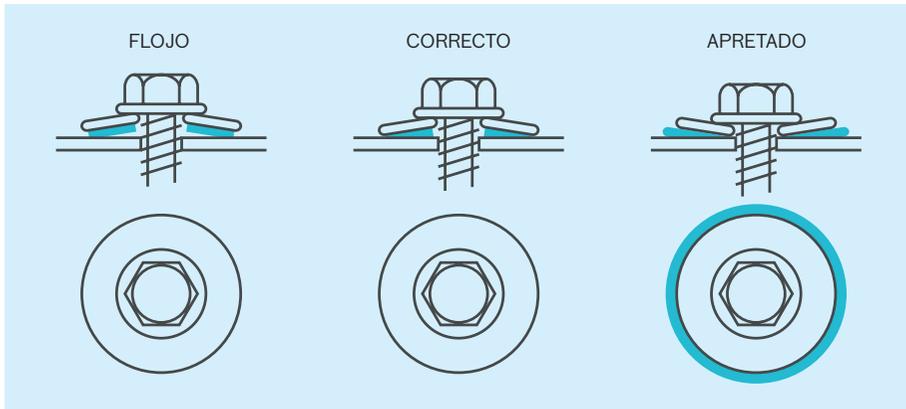
- Para fijar el caballete a las tejas se usarán tornillos autorroscantes de 4.2 x 16 con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 228 mm entre sí, en la parte alta de la onda.





7. Apretado de los tornillos

El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos del sistema y, de esta forma, lograr una adecuada terminación de la vivienda desde el punto de vista funcional y estético.



Consejos prácticos para mantener techos seguros contra vientos y huracanes

- Colocar barras de acero, alambres tensados o varas de bambúes sobre los aleros y juntas transversales entre tejas fijados al purling cercano con ganchos de 3mm de diámetro o amarres de alambre.
- Recuerde que los puntos más vulnerables de los techos son: aleros y voladizos, los caballetes, las esquinas, los portales y colgadizos.
- En casos de voladizos y caballetes lo más conveniente es poner algunos pesos provisionales para evitar que el viento levante las láminas y así comience la destrucción del techo. Para este fin, se pueden utilizar algunas bolsas o sacos rellenos con distintos materiales como arena, gravilla y otros, distribuidos uniformemente, coincidiendo con los apoyos.

Bibliografía:

- “Manual práctico para la colocación de cubiertas acanaladas de zinc galvanizado en diferentes estructuras de techo”. MICONS
- Plegable “Sistema constructivo. Cubiertas metálicas. Manual Práctico”. Metunas.

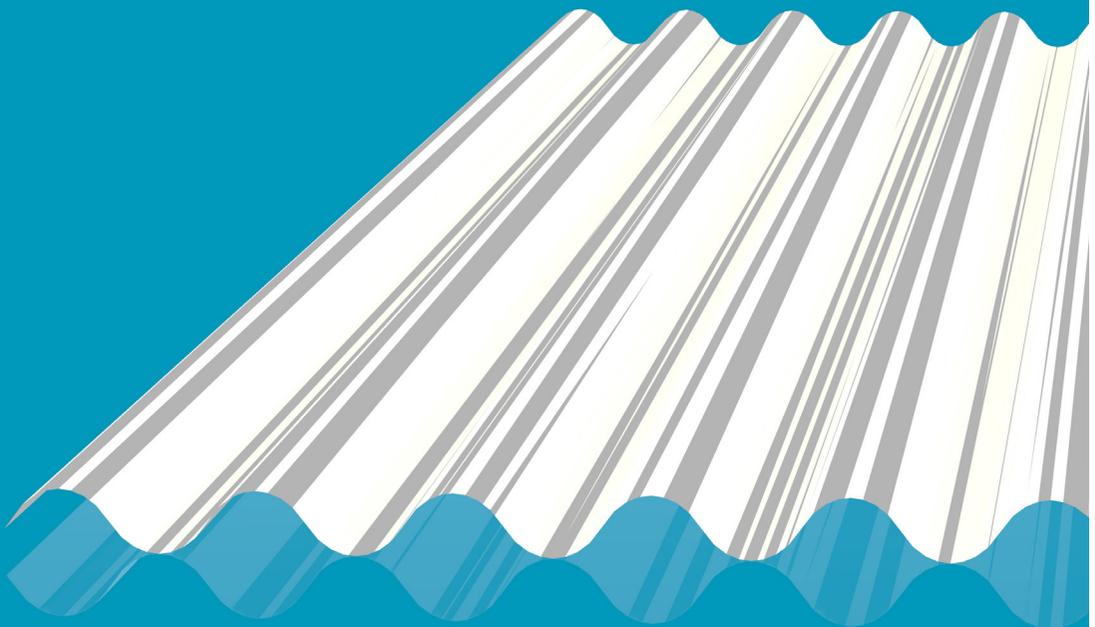




Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones de la Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación, de las Naciones Unidas o del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.







RECONSTRUYENDO
MEJOR
 CON TECHOS SEGUROS
 Guantánamo



*Al servicio
 de las personas
 y las naciones*

