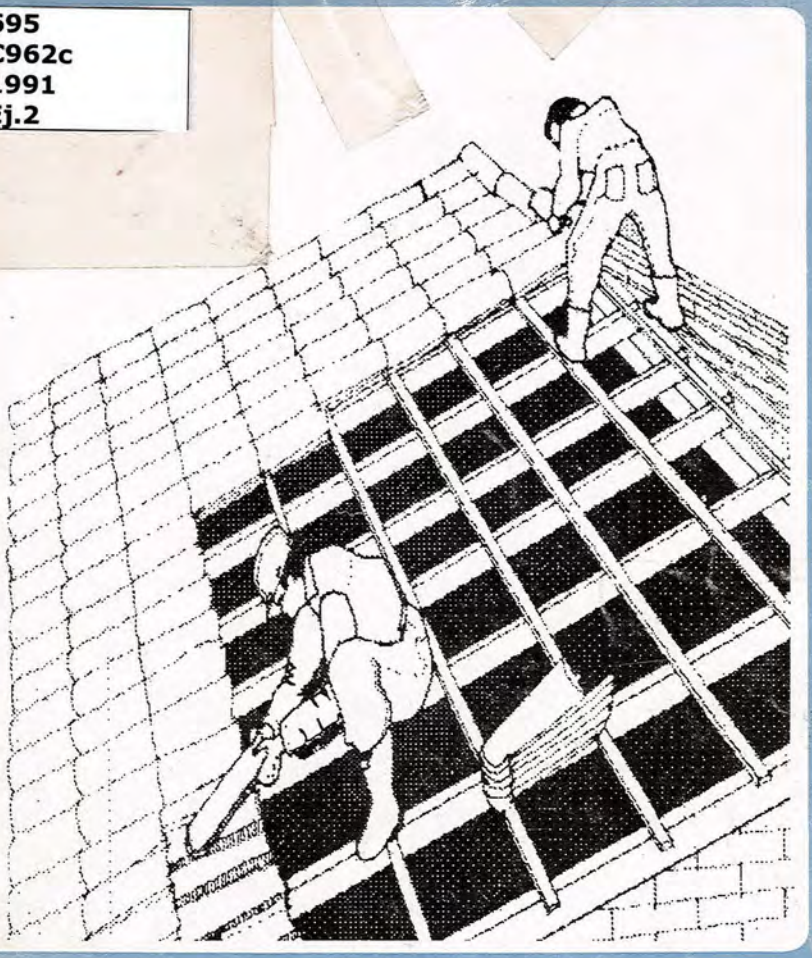
695
C962c
1991
Ej.2

Ministerio de Trabajo
y Seguridad Social

SENA

Servicio Nacional
de Aprendizaje



CUBIERTAS

Material Autoformativo

Bloque Modular: Proceso de Construcción

Construcción Autogestionada

FIC



Esta obra está bajo una
Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

CONSTRUCCION AUTOGESTIONADA

CUBIERTAS

SENA-Centro Tecnològico del Mobiliario
054062007450

Bloque Modular: PROCESO DE CONSTRUCCION

GRUPO DE TRABAJO

Primera Edición

Coordinación General::	María Mercedes Turbay
Asesoría Técnica	Luis Enrique Martínez
Contenidos Técnicos	Darío Cobaleda, Guillermo Beltrán, Jorge Aristizábal. José De los Reyes, Angel Omaña D., Pedro Pablo González B. Rodrigo Alcázar
Adecuación Pedagógica y Corrección de Estilo	Stella M. Pérez C.
Ilustraciones	Luis Fernando Molina, Leopoldo Ramírez Gabriel Sánchez, Carlos Alberto Molina

Segunda Edición

Revisión y Asesoría Técnico-Pedagógica:	Luis Eduardo Bustamante T., Amanda Godoy B., León Darío Restrepo.. Digeneral
Grupo de Trabajo:	Natalia Bonilla, Jaime Rivera y Ricardo Diaz. Regional Bogotá Darío Cobaleda, Orlando Bolivar. Regional Antioquia Mario escobar. Regional Valle
Revisión Final:	Raul E. Pacheco, Emilio Bulla. FIC-Digeneral
Corrección de Estilo	Clemencia Losada P.
Diagramación	Martha Salazar c.
Producción	Fondo Nacional de Formación Profesional para la Industria de la Construcciòn FIC Fabiola Fajardo M., Gerente
Impresión:	Sección Publicaciones Digeneral

CONTENIDO

INTRODUCCION 5

1. Clases de Cubierta 7
1.1 ¿Qué se entiende por cubierta? 7
1.2 Clases de cubiertas 8
a. Según su forma 8
b. Según el material utilizado 11

AUTOCONTROL Nº 1 13

2. Herramientas y Materiales 15
2.1. Herramientas y Materiales 15
2.2. Materiales 16
a. Maderas aserradas 16
b. Maderas rollizas 16
c. Palmas 17
d. Tejas 17
e. Otros materiales 17

3. Normas de seguridad 19

4. Ensambles de madera 20

5. Pendientes 22

AUTOCONTROL Nº 2 25

6. Proceso constructivo 27
6.1 Preparar el puesto de trabajo 27
6.2 Seleccionar las herramientas, los equipos y materiales 28
6.3 Verificar las medidas de enrase 29
6.4 Instalar las soleras 30
6.5 Colocar los tirantes 31
6.6 Trazar la cubierta 32
6.7 Instalar la cumbrera 33
6.8 Colocar los pares o cabios 34
6.9 Colocar las correas 35
6.10Instalar las tejas o el material de recubrimiento 37
a. Techo de palma 37
b. Techo de viga y tabla 38
c. Techumbre con teja de barro 39
d. Techo en teja de barro 39
e. Techo de lámina de asbesto 40
f. Techo de estructura de metal 40

7. Proceso constructivo para cubiertas en asbesto cemento 41
7.1 Calcular la separación de las correas 42
7.2 Calcular la cubierta 43
7.3 Calcular las correas 48
7.4 Fijar las placas 51

AUTOCONTROL No.3 53

Recapitulación 55

Respuestas a los Autocontroles 57

EVALUACION FINAL 59

INTRODUCCION

¿Se ha fijado en las cubiertas de las viviendas? Seguramente habrá notado la variedad y belleza de muchas de ellas y, lo más importante, lo esenciales que son en la construcción.

La cubierta define el estilo al cual pertenece la construcción con relación a los materiales y a su forma de empleo.

Las cubiertas pueden poseer un estilo y formas diferentes. Las más comunes son las planas y las inclinadas.

Su principal función consiste en brindar protección contra la intemperie y sus agentes tales como el sol, la lluvia, los vientos, el frío, el calor y la luz.

Antes de seleccionar los materiales para una cubierta hay que considerar el medio, la forma que tendrá y los materiales que resulten más apropiados y económicos de acuerdo con las especificaciones y exigencias. Hay cubiertas decorativas, traslúcidas, livianas, térmicas o planas para entrepisos.

Siempre debemos recordar que la cubierta debe estar de acuerdo con el medio. En zonas industrializadas muchos materiales antiguos se han remplazado por tecnologías más modernas y funcionales.

En las zonas suburbanas y rurales se pueden obtener los materiales directamente de la naturaleza como palmas, jun-

cos, troncos y guaduas con los cuales se pueden construir cubiertas hermosas y apropiadas.

Estos materiales naturales no han sido superados por las tecnologías modernas, en primer lugar por su economía, y además, porque son un patrimonio histórico y cultural del medio que los utiliza.

El estudio de esta cartilla le permitirá:

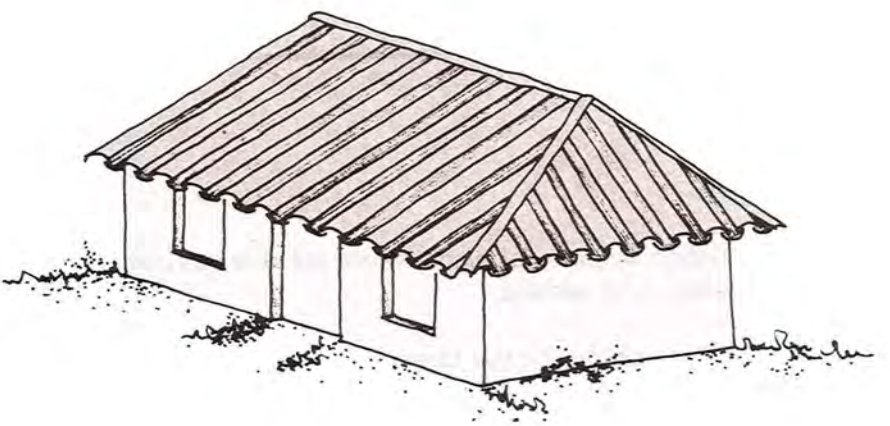
- Definir cuál es la cubierta más apropiada para el medio en que usted vive.
- Manejar la distribución de las aguas de una cubierta.
- Identificar las cubiertas de acuerdo con las diferentes distribuciones y la recolección del agua.

1. CLASES DE CUBIERTAS

1.1. QUE SE ENTIENDE POR CUBIERTA

Se da este nombre a la parte superior y exterior de una vivienda que cumple la función de proteger de las variaciones del tiempo a la construcción y a quienes la habitan.

Los materiales que la constituyen y su forma obedece a las necesidades y al medio ambiente.

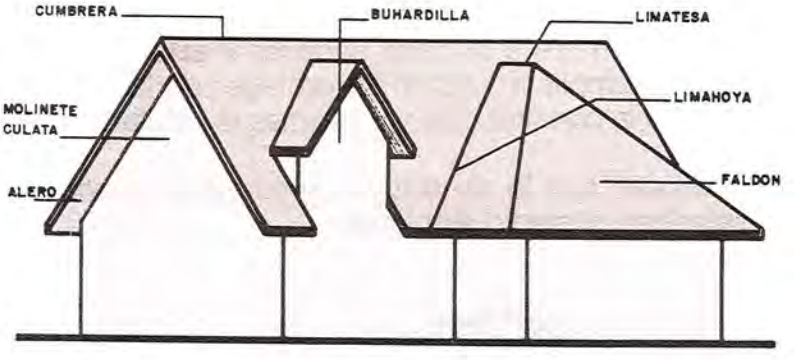


1.2. CLASES DE CUBIERTAS

a. SEGUN SU FORMA

1. Cubiertas inclinadas

Están formadas con vertientes* y pendientes** de acuerdo con los materiales utilizados para construirlas. Según el número de vertientes se denominan: A un agua, cuando tienen una sola vertiente; a dos aguas cuando tienen dos vertientes; a tres o cuatro aguas si tienen tres o cuatro vertientes respectivamente. A la cubierta de una vertiente también se la denomina por nombres tales como cobertizo, tendal o a media agua



**VERTIENTE: Tejado, tendido del tejado en una cubierta que conduce las aguas del caballete a las canales.*

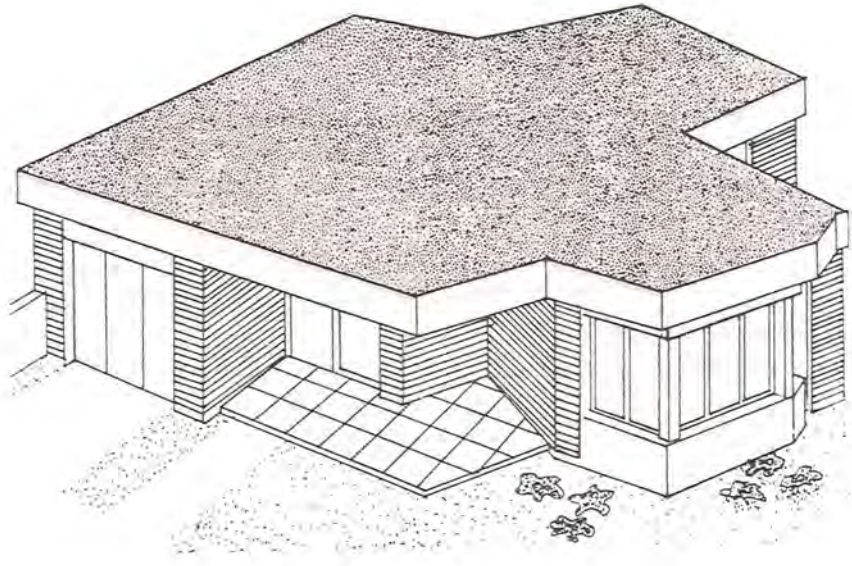
***PENDIENTE: Es la inclinación que toma una cubierta en relación con el vértice del caballete y la longitud, hasta el borde del alero. Su inclinación se da en grados o en porcentajes, y varía de acuerdo con el tipo de teja que se va a colocar.*

2. Cubiertas planas u horizontales

Estas cubiertas son construídas en concreto con el nombre de placas.

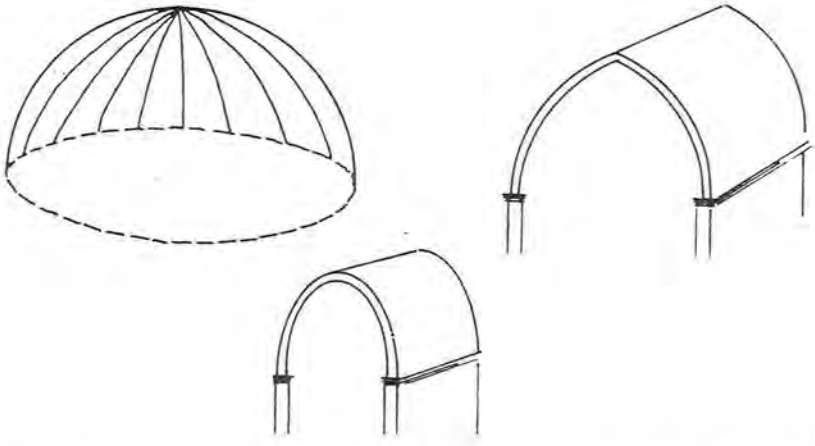
Realmente poseen una leve inclinación con el fin de evacuar el agua depositada en su superficie. Estas pueden ser macizas, aligeradas, fundidas en sitio o prefabricadas.

Se le dan las vertientes en la parte superior del centro hacia los aleros. Las cubiertas planas reciben su nombre de acuerdo con los materiales y su construcción. Ej: nervadas aligeradas, aligeradas prefabricadas, etc..



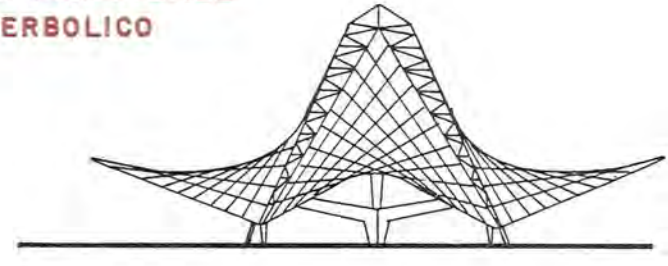
3.Cubierta en Bovedilla o en Arcos

Estas cubiertas de usos múltiples son de las más antiguas. Se utilizan frecuentemente para grandes luces decorativas. La parte superior se destaca formando arcos completos o semi-arcos en forma de bóvedas como su nombre lo indica.



Las cubiertas en bovedillas tienen múltiples formas decorativas, por ejemplo la paraboloide hiperbólica.

CUBIERTA PARABOLOIDE HIPERBOLICO



b. SEGUN EL MATERIAL UTILIZADO

1. Artesanales

Las más representativas son las cubiertas de palma, palmiche, enea, juncos, guaduas y tablas.

KIOSCO CON CUBIERTA DE PALMA



Estas cubiertas son utilizadas en zonas rurales para viviendas, escuelas, construcciones comunales y de salud.

2. Cubierta de teja de barro

Está siendo empleada en casi todo el país, por su fácil fabricación.

3. Cubierta de teja de zinc

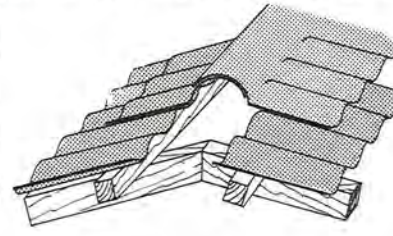
Esta cubierta se utilizó inicialmente en los centros urbanos y rurales.

Actualmente es de mucha utilización en la parte rural por el fácil transporte, su poco peso y su sencilla instalación.

Es muy sensible a los cambios de temperatura por lo que térmicamente no es muy recomendable

4. Cubierta de asbesto-cemento

Conocida también como fibra (cemento). Actualmente es la de mayor variedad en cuanto a los diferentes tipos de tejas producidas con este material. Las más comunes son: la teja ondulada estándar, la teja imitación colonial, la canaleta y la teja ondulada no estándar. Esta cubierta es industrializada y cuenta con todo tipo de accesorios.



INSTALACION CUMBRERA

5. Cubierta de Concreto

La cubierta de concreto es utilizada tanto para construcciones de gran envergadura como en viviendas pequeñas en formas nervadas o maciza. Esta cubierta, conocida como placa de cubierta, es más especializada en su construcción pues requiere de un cálculo previo para establecer la cantidad de varillas que la soporten, ya que el concreto por sí solo es de peso muy alto y no absorbe ningún tipo de flexión.

AUTOCONTROL No. 1

1. ¿A qué se le dá el nombre de cubierta?

2. Según su forma las cubiertas pueden ser:

3. Según los materiales utilizados las cubiertas son:

2. HERRAMIENTAS Y MATERIALES

2.1. HERRAMIENTAS

Las herramientas más utilizadas en la construcción de cubiertas son:

1. Serrucho
2. Martillo de uña
3. Hachuela
4. Escuadra
5. Machete
6. Formón
7. Prensa de carpintería
8. Garlopa
9. Villamarquín o berbiquí
10. Maceta
11. Cincel
12. Juego de llaves
13. Lazo o manila
14. Plomada
15. Metro y cinta metálica
16. Nivel
17. Pita o hilo
18. Lápiz de color
19. Crayola
20. Escalera
21. Andamio
22. Cimbra (hilo y color)
23. Mazo de madera
24. Barra pata de cabra
25. Destornillador

En caso de necesitar alguna herramienta diferente a las arriba enunciadas consulte el manual de herramientas.

No se distraiga cuando utilice herramientas cortantes

2.2. MATERIALES

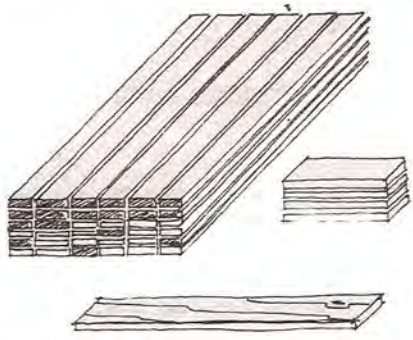
Los materiales para la construcción de cubiertas son variados y se utilizan de acuerdo con la calidad de la cubierta que se proyecta elaborar.

Algunos son comunes para la mayoría de los techos y sus armazones.

Aquí mencionaremos los más utilizados

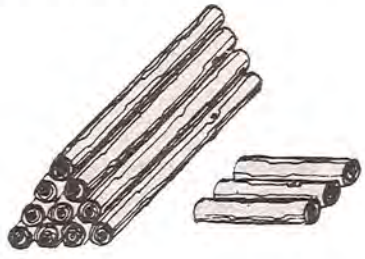
a. MADERAS ASERRADAS

Se utilizan para estructuras de cubiertas en lo que comúnmente se denomina el enmaderado del techo. Se emplean maderas duras, generalmente de fibra seca y alta resistencia. Las más usuales son: Los guayacanes, el roble, el abarco, el chanul, el palo Brasil, el guaimaro y el aceite. Esta clase de madera se encuentra aserrada en el comercio.



b. MADERAS ROLLIZAS

Las más utilizadas son: la guadua, el mangle, el eucalipto, la cañabrava, la lata o yaripa, el cucharo. En algunas zonas rurales se usan bejucos y rejos.



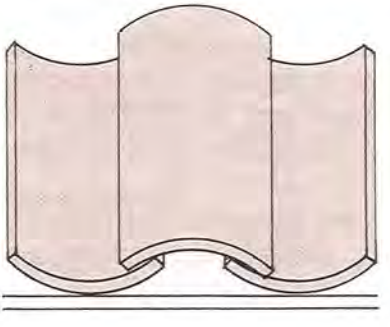
c.PALMA

Para cubiertas hay de diferentes clases. Por ejemplo la palma amarga, la palma real, el junco, el moriche, la enea o guayacana, el pajón.



d. TEJAS

Pueden ser: tejas de barro, de cemento, asbesto, de zinc, tela asfáltica, astilla de madera, plaquetas de concreto, etc.



e.OTROS MATERIALES PARA CUBIERTAS

Puntillas o clavos galvanizados, alambre, tapagoteras, morteros de cemento, concretos, amarres, ganchos, correas de varilla y lámina, pernos o tornillos.

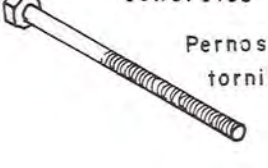




Alambre galvanizado



Mortero de cemento y concretos

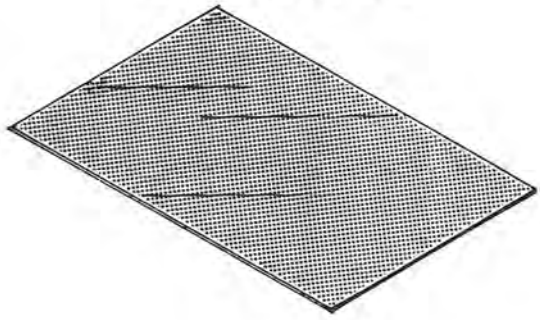


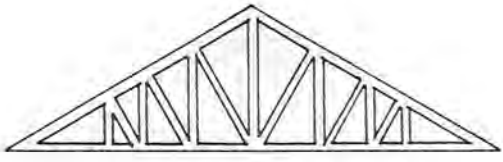
Pernos o tornillos



Puntillas o clavos
galvanizados

Zinc plano para canales

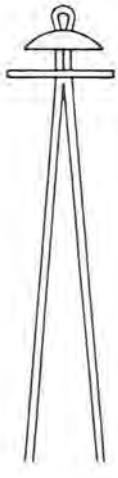




Cerchas y correas de varilla



Ganchos



Cabeza

Arandela
Galvanizada

Arandela de caucho

Alambre Nº 18

3. NORMAS DE SEGURIDAD

En la construcción de cubiertas es necesario seguir una serie de recomendaciones que ayudarán a prevenir accidentes en la construcción. Ante todo no use madera torcida, rajada o con nudos que afecten la construcción de la cubierta.

Evite caídas causadas por condiciones inseguras en escaleras, andamios o superficies de distinta altura.

Sujétese siempre de la escalera empleando ambas manos. No suba objetos pesados en una mano sosteniéndose únicamente con la otra.

Coloque la escalera sobre una superficie firme y nivelada.



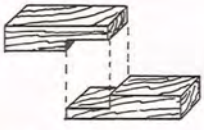


4. ENSAMBLES DE MADERA

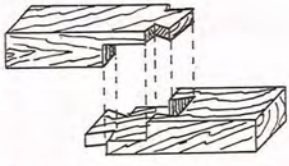
Con este nombre se identifican a los acoples rígidos, continuos o articulados que permiten unir dos piezas de madera sin que pierdan considerablemente su resistencia.

FUNCION DE LOS ENSAMBLES

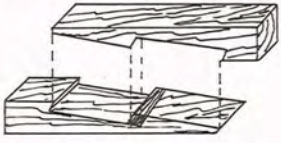
Son construídos para absorber los esfuerzos de tracción, compresión y flexión, a los cuales son sometidas las piezas de madera que trabajan en la armazón de las cubiertas. Estos acoples transmiten el esfuerzo uniformemente a través de toda la armazón. Los ensambles más utilizados son:



A media madera



A media madera con doble cola de milano



A rayo de jupiter con llave

A media madera: Muy recomendado para cuando se trabaje en el mismo sentido de la madera. La unión debe descansar sobre un apoyo.

Pico de flauta: Con características similares al de media madera.

Rayo de júpiter: Empalme ideal para unir vigas que deban cubrir grandes luces. El taco que se incorpora en el punto medio del chaflán, mejora las condiciones del funcionamiento.

El rayo de júpiter puede estar sometido a flexión, tracción y compresión. Además no necesita apoyo.



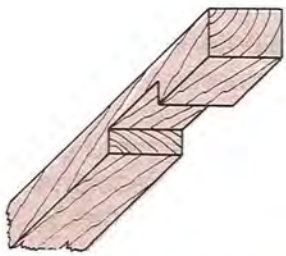
a- Media madera

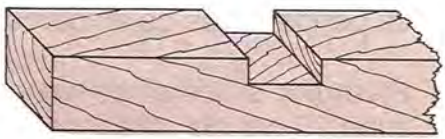


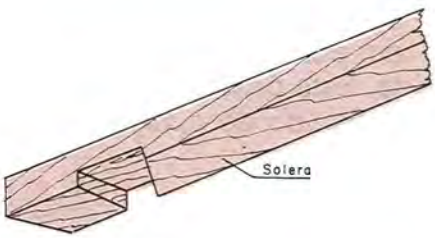
b- Pico de flauta



c- Rayo de Jupiter









Ensamble de tirante con solera en cola de milano

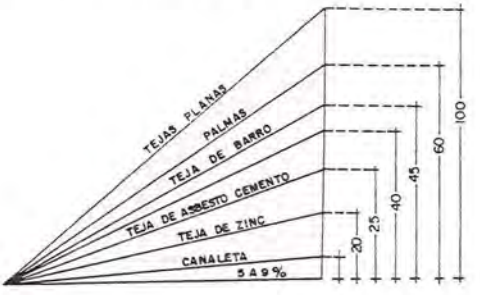
5. PENDIENTES

Pendiente es la inclinación requerida para desaguar convenientemente las vertientes de una cubierta.

Para establecer la pendiente en una construcción sencilla, es necesario seleccionar el tipo de cubierta más funcional, de acuerdo con el medio.

La pendiente se da en porcentaje por metro lineal.

Ejemplo: si tomamos una pendiente del 20%, significa que sube 20 cm por cada metro lineal. Así: Si la longitud es igual a 1 metro la pendiente sube 20 cm. Si la longitud es de 2 metros, la pendiente sube 40 cm y así sucesivamente subirá 20 cm por cada metro que aumente la distancia horizontalmente. Este proceso de establecer la pendiente es particular para cada tipo de cubierta de acuerdo con los materiales que se utilizan.



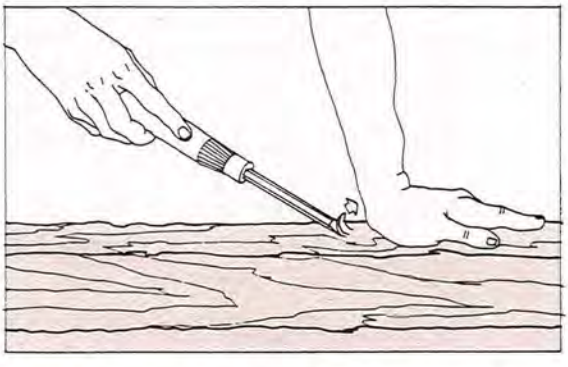
Las pendientes más usuales, de acuerdo con los materiales utilizados, son las siguientes:

Para cubiertas de zinc ondulado se utilizan entre el 20 y 25%. Para cubierta de fibra-cemento o asbesto-cemento, en lámina estándar ondulada, está entre el 15 y el 35%.

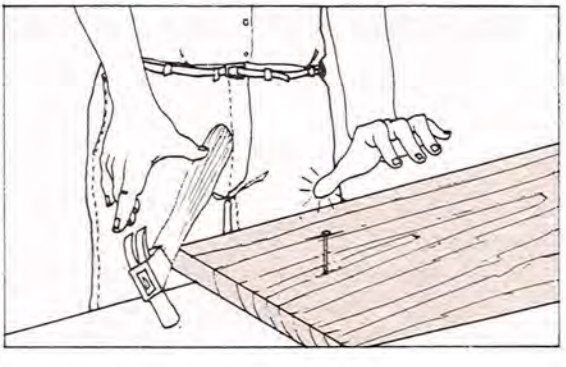
Cubiertas de teja de barro. Las pendientes recomendables están entre el 45 y 60%.

Cubiertas en palma. Las pendientes recomendadas están entre el 60 y el 80%.

Para cubiertas de tejas planas se recomiendan pendientes del 80%. En términos generales algunas normas establecen las pendientes para las cubiertas entre una cuarta parte y una tercera parte del total de la luz. Estas cantidades se consideran como la altura máxima en el punto céntrico de la cubierta.



. . . . CUIDADO CON SUS MANOS AL TRABAJAR. . .



AUTOCONTROL No. 2

1. Señale la respuesta correcta

Según las medidas comerciales de la madera un cerco tiene las siguientes medidas:

a. 6X10X300 cm
b. 5X20X300 cm
c. 3X3X300 cm
d. 10X10X300 cm

2. Dé el nombre de cuatro materiales para cubrimiento empleados en cubiertas.
a.
b.
c.
d.

3. Los ensambles en madera más utilizados son:

6. PROCESO CONSTRUCTIVO

6.1.PREPARAR EL PUESTO DE TRABAJO

- Despeje y deje limpio alrededor de los muros sobre los cuales va a trabajar.
- Arme los andamios que servirán de circulación durante la elaboración de la cubierta.
- Aliste la escalera para el acceso a las partes más altas de los muros y al andamio.
- Seleccione el lugar para el banco provisional donde se elaborarán los empalmes y cortes en madera, necesarios para el armazón de la cubierta.
- Con cincel y martillo desbaste las rebabas que encuentre en el nivel o enrase de muros, para el asiento uniforme de las soleras.

6.2. SELECCIONAR LAS HERRAMIENTAS, LOS EQUIPOS Y MATERIALES

- Dentro de las herramientas, seleccione las cortantes y verifique el estado del filo. En caso de no estar en condiciones óptimas para proceder a cortar, afile los serruchos, los machetes y la hachuela.

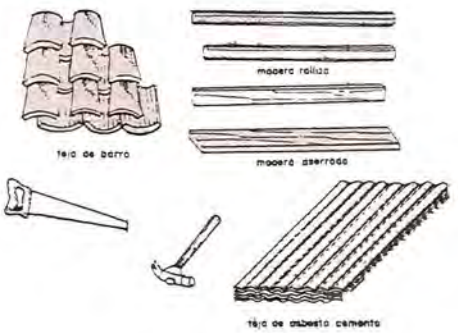
- Compruebe que las brocas o mechas utilizadas para el villamarquín o berbiquí correspondan con las perforaciones que sea necesario efectuar en la madera, para la cubierta.

- Lleve todas las herramientas y equipos manuales de trabajo hasta el puesto de corte donde se controla la salida y entrada de las herramientas que se utilizarán.

- Utilice una caja para guardar las herramientas, donde permanezcan todas reunidas, antes y después de efectuar el trabajo.

SELECCION DE MATERIALES

Efectuadas las operaciones anteriores, continúe con la clasificación de los materiales que utilizará en la construcción de la cubierta. Inicialmente traslade las maderas hasta el puesto de corte, el cual no debe estar muy retirado del lugar donde se instalará el armazón para la cubierta. La selección se efectúa en el orden lógico de instalación dentro de la cubierta, distribuyéndolo o repartiéndolo por los andamios para luego ser instalados en el sitio definido.



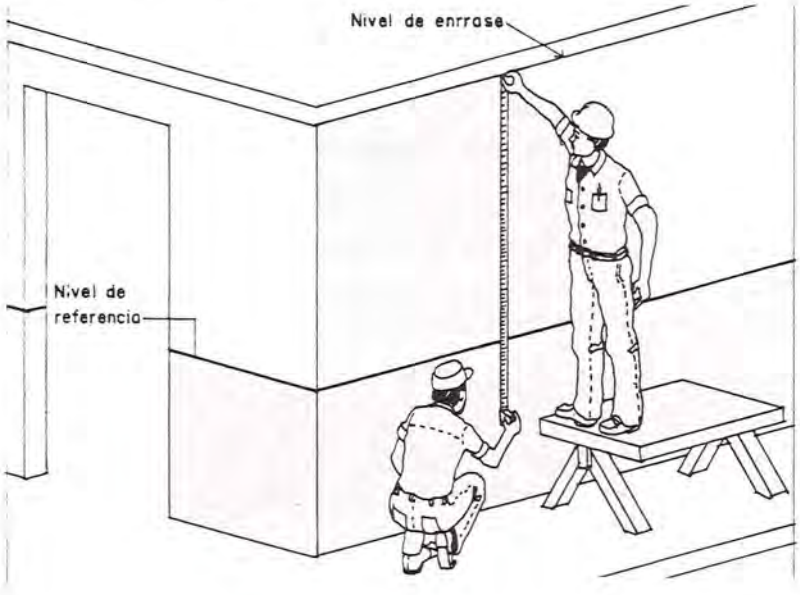
6.3. VERIFICAR LAS MEDIDAS DE ENRASE

Con la cinta métrica compruebe si la medida de la construcción que va a cubrir en los dos extremos longitudinales, son iguales con respecto de las especificadas. En caso que estas medidas no correspondan a las especificadas, proceda a establecer la diferencia para promediarla o ajustarla a la medida total.

Esta operación se repite en sentido transversal. A partir del nivel de referencia de la construcción, verifique en los cuatro ángulos principales de la construcción y en los espacios intermedios, la altura que se haya establecido previamente como enrase.

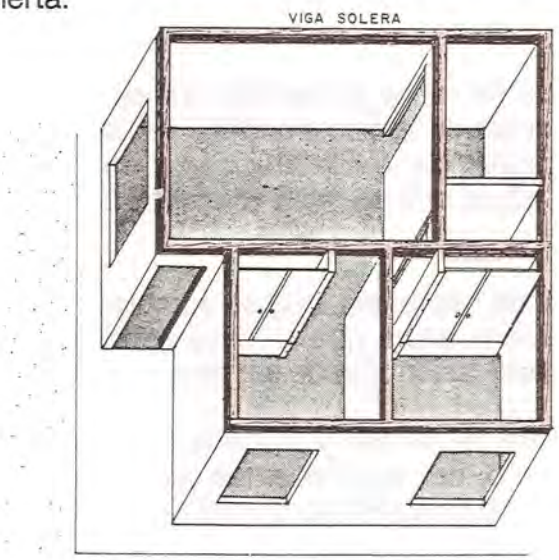
Desde el nivel de referencia, que se establece a 1 m del piso terminado, tome la altura que se haya establecido de acuerdo con la especificación. Puede ser entre 1.40 m y 1.60 m.

Verifique en nivel de enrase y proceda con el paso siguiente. En caso contrario, hay que hacer los ajustes necesarios para obtener una altura uniforme horizontal.



6.4. INSTALAR LAS SOLERAS

Se da este nombre a la pieza de madera de 6x9 centímetros de sección rectangular que recorre de plano todos los muros por la parte superior del enrase. La finalidad es transmitir uniformemente, en forma horizontal, los esfuerzos de la carga de la cubierta.



Estas soleras se fijan directamente a los muros en la forma siguiente:

1. Se clava con puntillas la solera sobre el muro.

2. Se perfora con un villamarquín o berbiquí la solera para insertarla en los hierros de espera que se dejan previamente sobre los muros. Estos se doblan por la parte superior de la madera para presionarla contra el muro.

3. Se insertan pernos en el muro muy bien asegurados con mortero o con concreto. Se perfora la solera en los sitios en donde coincidan con los pernos y se introduce por ellos; se ajusta por la parte superior con arandelas de seguridad y con las tuercas.

NOTA: La segunda y tercera formas de instalación son obligatorias en zonas sísmicas.

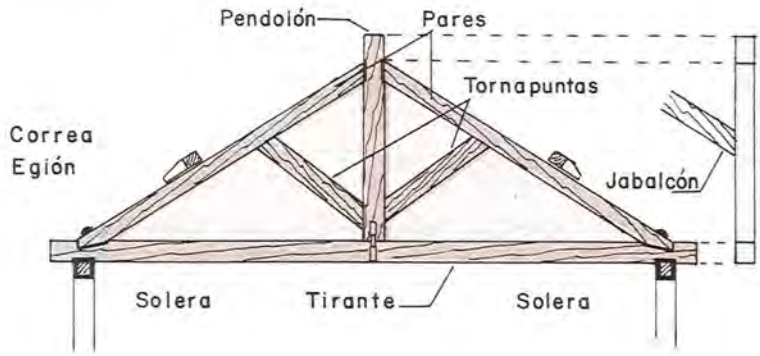
Las soleras recorren los muros en toda su extensión formando una especie de viga de corona. Como en el comercio no se encuentran maderas de longitudes tan grandes, se procede a efectuar ensambles entre sí.

6.5. COLOCAR LOS TIRANTES

El tirante, conocido también como viga, cumple la función de sostener el techo en la base con un esfuerzo de tracción que da la rigidez entre la solera y los pares o cabios. Estos se instalarán posteriormente. Sin este elemento la armazón de una cubierta corre el riesgo de abrirse en la base y ocasionar el aplastamiento de la cubierta.

Las secciones o dimensiones de estos elementos dependen de las necesidades o luces que se tengan que cubrir.

Para luces entre 2.5 m y 3 m se utilizan de sección 5 cm x 8 cm. De 3 a 4 m de luz, se utilizan tirantes de 5 cm x 12,5 cm.



Al instalar un tirante es importante colocarlo con el lado mayor hacia arriba y el lado menor ensamblado en la solera. Esto porque la sección mayor de la madera, al trabajar en forma vertical con relación a la luz entre apoyos, absorbe mejor los esfuerzos de flexión.

El ensamble para la unión entre el tirante y la solera es recomendable a media madera o en cola de milano. Fíjese cómo lo muestran las ilustraciones vistas anteriormente.

Cuando el ensamble se realiza en sentido longitudinal en el tirante, es recomendable que se quede sobre apoyos.

6.6. TRAZAR LA CUBIERTA

Para trazar una cubierta debe tener en cuenta las dimensiones (ancho x largo) y la pendiente que utilizará.

Con los datos anteriores se facilita lo siguiente:

- Hallar la altura máxima de la cumbrera.
- Efectuar cortes, ensambles, longitudes de cabios y tornapuntas con bastante precisión.

Esta operación se efectúa básicamente en tres etapas:

a. Para cubiertas a dos aguas
b. Para cubiertas a cuatro aguas
c. Para definir la vertiente o cambio de pendiente conocido con el nombre de limatesa.

Trazado para una cubierta a dos aguas:

El procedimiento es el siguiente:

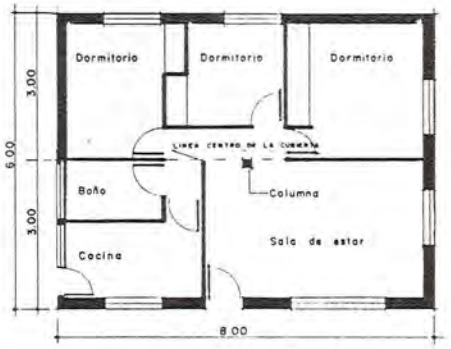
1. Se definen los laterales hacia los cuales vertirán las aguas de la cubierta.

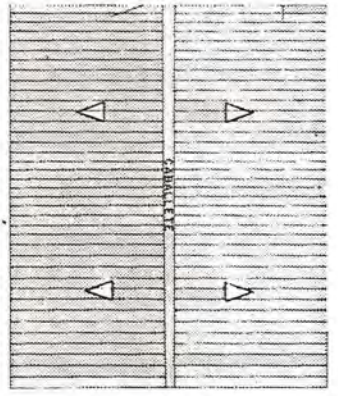
2. Se toman las longitudes exteriores entre muros en ambos extremos. Se divide esta longitud por dos. El resultado define el centro de la cubierta.

3. Se establece la pendiente, que determina la altura máxima del armazón. Esta altura la obtiene multiplicando la mitad de la longitud por la pendiente. Se denomina elevación de la cumbrera.

Ejemplo

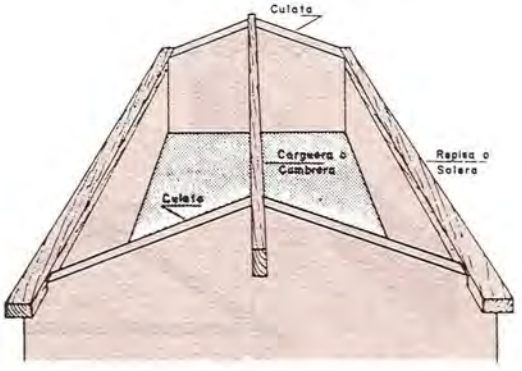
Longitud total = 6 metros
Mitad de la longitud = 3 metros
Para tomar una pendiente supuesta de 25%
Elevación de la cumbrera = 3X25/100 = 75 cm.





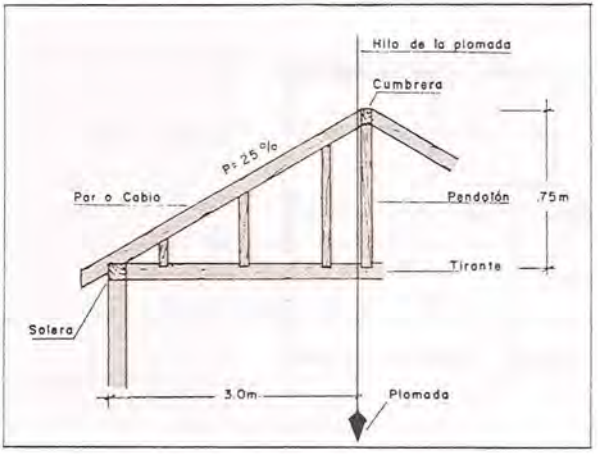
6.7. INSTALAR LA CUMBRERA

Una vez establecida la elevación de la cumbrera proceda a instalarla. Use un pie de rey o pendolón. Colóquela sobre éste, tomando como altura máxima la del pendolón más la del madero de cumbrera. Parta del nivel superior de la solera. La cumbrera estará soportada en el sentido lateral por los cabios. Los extremos, quedarán apoyados sobre muros si hay culatas. Esta instalación es específica para las cubiertas a dos aguas.



6.8. COLOCAR LOS PARES O CABIOS

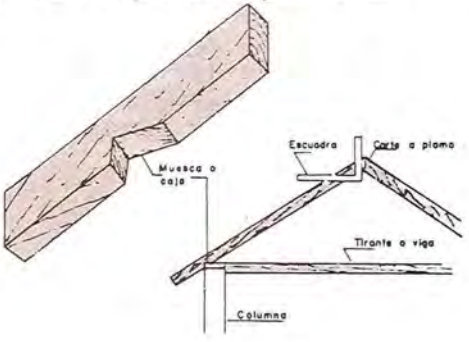
Traslade con una plomada la línea del centro de la cubierta a la parte superior de la cumbrera. Asegure provisionalmente un cabio sobre el pendolón para trazar en él la línea vertical que se prolonga con el hilo de la plomada.



En la parte inferior del cabio y tomando como apoyo la línea exterior del muro trace una escuadra sobre el cabio. Debe apoyarse sobre la línea horizontal de la solera en su parte superior.

Con el procedimiento anterior aprecie que todos los cortes en la parte inferior de los cabios se acoplan a escuadra con la solera y quedan paralelos al muro de apoyo.

En la parte superior del cabio, los cortes de acople con la cumbrera son perpendiculares a los tirantes y a las soleras. Esto se puede ver con el hilo de la plomada.



Definida la longitud entre el acople de un cabio a la solera y el apoyo a la cumbrera se mide, en forma horizontal, la distancia seleccionada para el alero. Esta determina la longitud total del cabio. Con un cabio de muestra, se repite la operación hasta obtener el corte total de todos los cabios. Estos se hacen en el puesto de trabajo para ser instalados en toda la armazón.

Efectuada la operación anterior, proceda a distribuírlos de acuerdo con el peso de la cubierta que van a soportar. Hágalo así:
Para cubierta con teja de cemento los cabios deberán tener sección de 5 x 10 cm y ser instalados con una separación de 60 y 70 cm entre ejes.

Cuando las luces son de tres metros, se recomienda instalar por debajo de los cabios una correa de contracabios o contrapartes soportado por tornapuntas.

Así se impiden las flexiones producidas por las cargas en la cubierta.

En cubierta de teja de barro sobre cañabrava la separación de los cabios y las dimensiones son iguales a las utilizadas para teja de cemento.

Cuando la cubierta es en teja de barro soportada sobre un entramado de tablilla o esterilla de guadua, se recomienda la separación entre cabios de 50 cm entre ejes porque las cargas son mayores.

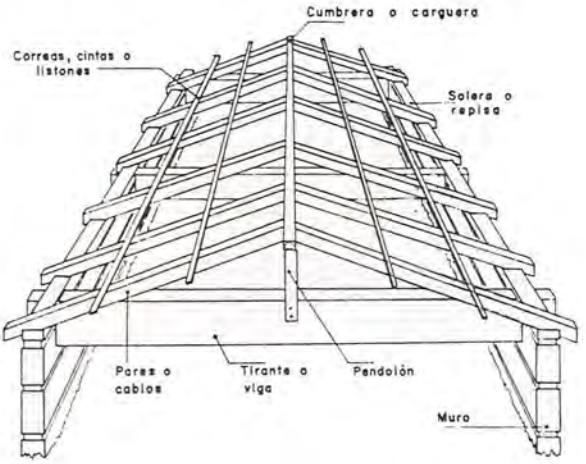
En cubierta para teja de zinc la separación de los cabios será entre 0.90 y 1.20 metros y la sección será de 5 cm x 8 cm.
En cubierta de paja, se pueden utilizar cabios de madera rolliza o aserrada con separaciones entre 50 cm y 80 cm con diámetro de 8 cm o sección de 5 cm x 8 cm

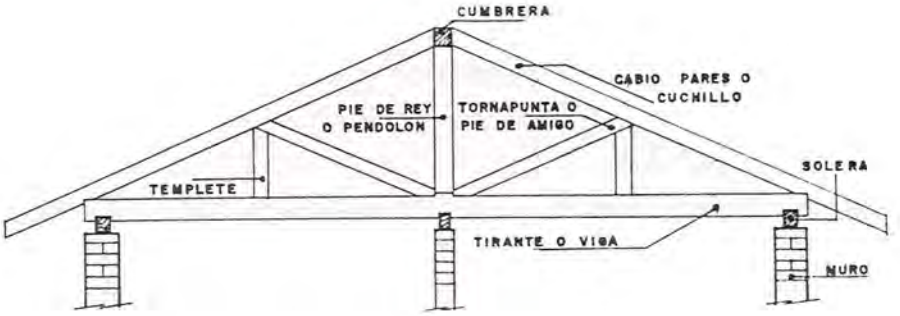
6.9. COLOCAR LAS CORREAS

Esta operación se conoce también con el nombre de enlistonado. Consiste en instalar sobre los cabios soportes donde

se sentarán las tejas. Se debe arrancar de la parte superior, en forma paralela a la cumbrera y con una separación convencional entre caballetes para separar las dos vertientes. Esta primera correa, a ambos lados de la vertiente, sirve de guía para continuar enlistonando paralelos a ellos, con las medidas requeridas por las tejas.

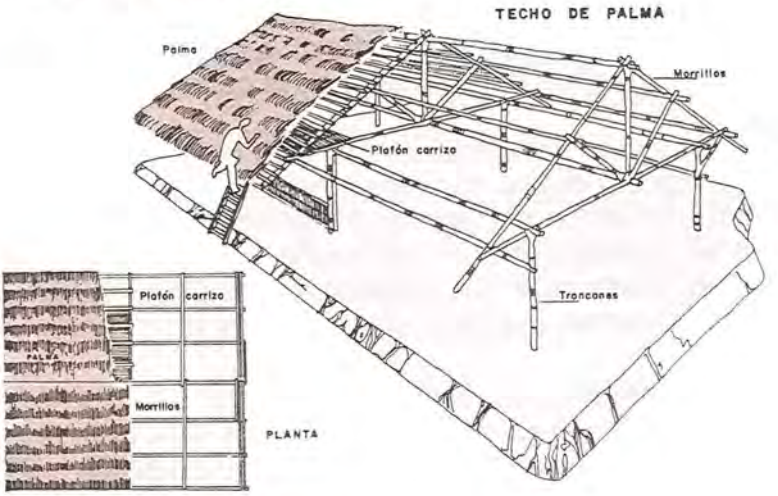
Para teja de barro y teja de cemento, la sección será de 5 cm x 5 cm. También es recomendable esta sección para cubiertas de asbesto cemento y cubiertas de zinc.





Para teja de cemento la separación desde el borde superior del primer listón al borde superior del siguiente listón es de 28 cm. Para teja de barro y cuando se trabaja entre correas la separación es de 30 cm. Para cubierta de zinc y palma la separación será de 50 cm.

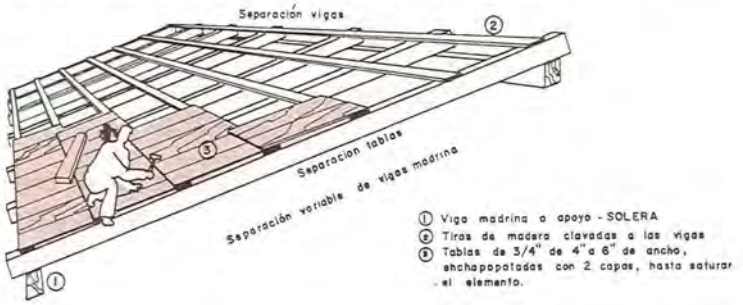
Su principal ventaja: no transmite el calor, lo que hace que la vivienda sea fresca. La principal desventaja es que es facilmente combustible.



b.TECHO DE VIGA Y TABLA

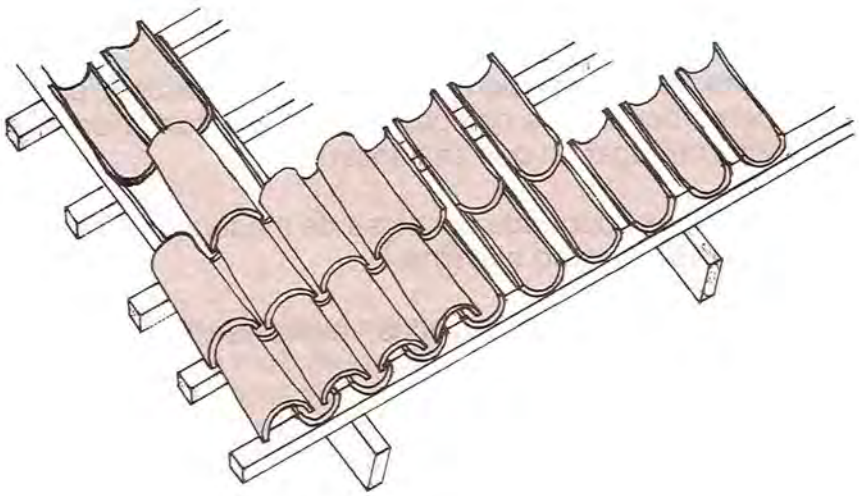
Los techos de madera se utilizan en zonas rurales donde este material es abundante. El proceso constructivo es igual al descrito en el contenido de la cartilla. El aspecto principal de este tipo de cubierta es la inmunización y la impermeabilización para garantizar una buena durabilidad.

Estas cubiertas de madera se construyen igualmente en troncos y guaduas. Para instalar la guadua en la cubierta se raja por el centro en sentido longitudinal. Así se obtienen dos medias cañas y se instalan dos en forma cóncava por una en sentido convexo. Se debe seguir la dirección de la pendiente, dando una silueta parecida a la de la teja de barro.



c.TECHUMBRE CON TEJA DE BARRO

Este tipo de cubierta con tejas de barro, apoyada sobre correas, es muy utilizada en algunas regiones del país. La pendiente recomendable es del 45% ya que se soporta por su propio peso, mediante la trabazón obtenida por la forma cónica y cóncava convexa de su instalación. En ocasiones se fija a la correa. En este caso se perfora la teja en la parte superior para sujetarla a la correa con un alambre.



d.TECHO EN TEJA DE BARRO

Esta cubierta en teja de barro se instala utilizando armazón de madera. Encima se coloca un entramado, puede ser de esterilla, de guadua, o de tablilla machihembrada o de tela inmunizada. Ese entramado debe ser impermeabilizado con asfalto y tela asfáltica preferiblemente con dos capas de cada una. Luego se instala la teja, bien sea pegada con mortero, con arcilla o con un alambre en la parte superior sujetado a la correa.

Toda vivienda que vaya a utilizar tejas de barro, debe ser construída con columnas y vigas adecuadas, capaces de soportar su peso. En zonas de alto riesgo sísmico no se recomienda este tipo de teja.

e.TECHO DE LAMINA DE ASBESTO

Esta cubierta puede estar soportada en estructura de madera o sobre estructura metálica de varillas, ángulo o lámina.

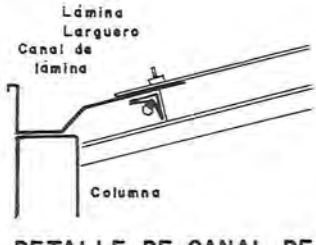
La distribución de las correas se vio en el procedimiento anterior, lo mismo que la forma de colocación.

f. TECHO DE ESTRUCTURA DE METAL

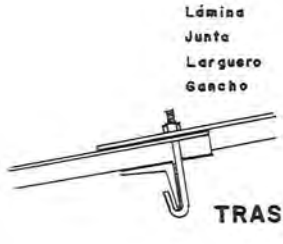
La cubierta de zinc requiere de materiales livianos y acepta las menores pendientes compatibles con las condiciones atmosféricas del lugar en que se construye.

Esta cubierta es soportada por vigas de madera, correas metálicas de varilla, ángulo o lámina.

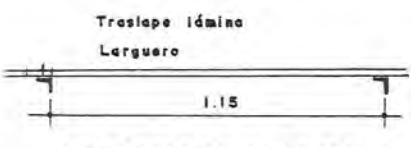
Las láminas pueden ser onduladas, planas o en forma de canaleta.



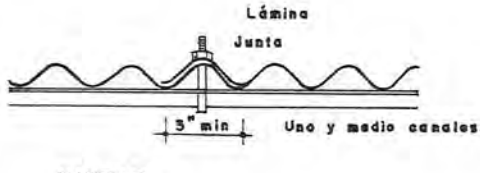
DETALLE DE CANAL DE DESAGÜE



TRASLAPE



SEPARACION DE APOYOS



JUNTAS

7. PROCESO CONSTRUCTIVO PARA CUBIERTAS EN ASBESTO CEMENTO

Las placas de asbesto cemento se fabrican con cemento de la mejor calidad mezclado con fibras de minerales de asbesto, que uniformemente repartidos, obran como armadura, dándole al producto una gran resistencia.

Los diferentes tipos de placas onduladas se identifican en el comercio por un número que indica su longitud en pies.El ancho de todas las placas es de 92 cm y su espesor de 6 mm.

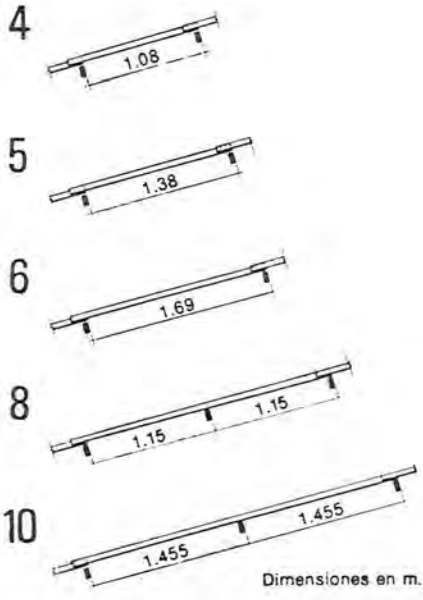
Las placas onduladas tienen su derecho que es la cara pálida o lisa que va por encima es decir, la que queda expuesta al sol y a la lluvia.

7.1 CALCULAR LA SEPARACION DE LAS CORREAS

Placa No.	Longitud Total m	Longitud Util m	Ancho Total m	Ancho Util m	Superficie Total m^2	Superficie Util m^2	Traslapo Long. m	Traslapo Lateral m	Peso Kg.
2	0.610	0.470	0.920	0.873	0.561	0.410	0.140	0.047	7.5
3	0.910	0.770	0.920	0.873	0.837	0.672	0.140	0.047	11.2
4	1.220	1.080	0.920	0.873	1.122	0.942	0.140	0.047	15.0
5	1.520	1.380	0.920	0.873	1.398	1.204	0.140	0.047	18.7
6	1.830	1.690	0.920	0.873	1.683	1.475	0.140	0.047	22.5
8	2.440	2.300	0.920	0.873	2.244	2.007	0.140	0.047	30.0
10	3.050	2.910	0.920	0.873	2.806	2.540	0.140	0.047	37.4

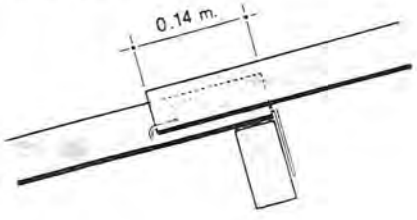
Resistencia a la flexión: 160 Kgf/cm^2
Peso promedio por unidad de superficie: 15 Kg/m^2
Coeficiente de Conductibilidad Térmica k: 4.76 $Kcal/m^2h\ ^oC$.

Para cubiertas de asbesto cemento, la separación de las correas es la que figura en la tabla como longitud útil. Ejemplo: la separación de correas para la lámina No. 4 es 1.08 m, la No. 5 es 1.38 m. Como lo muestran las figuras que hay a continuación las láminas No. 8 y No. 10 deben llevar otra correa al centro.



Dimensiones en m.

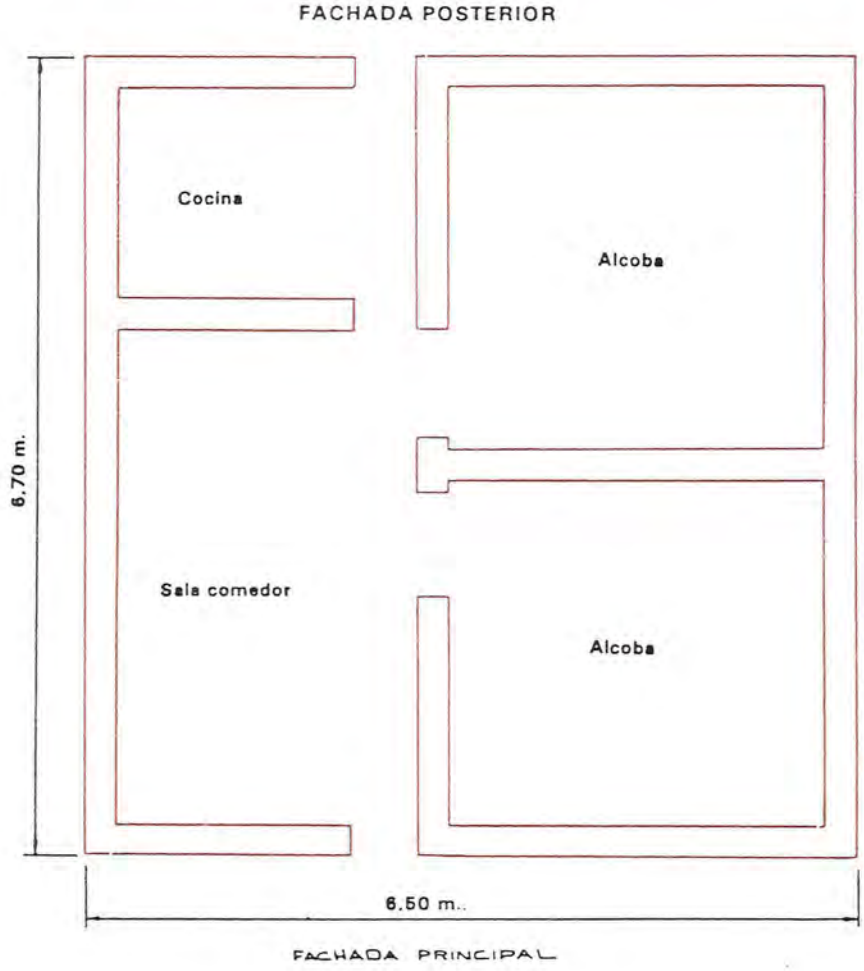
Traslapo longitudinal



7.2. CALCULAR LA CUBIERTA

Es de suponer que al iniciar la construcción de su vivienda Usted ya definió qué tipo de material va a utilizar.

Aquí vamos a hacer un ejercicio para calcular el material de cubierta (placa asbesto cemento) que necesitamos según el plano que está observando.



OBSERVACIONES

1. Le daremos un volado a la cubierta de 24 cm sobre las culatas.

2. De la misma manera, que la gotera salga 35 cm de las fachadas para evitar humedad en los muros.

Así tendremos:

Longitud total por el frente o fachada

6.50 + 24 cm de volado por la culata derecha + 24 cm de volado por la culata izquierda.

6.50 + 24 cm + 24 cm = 6.98 m total

OBSERVACION

La fachada sólo tiene 6.50 m de longitud. Los 6.98 salen de sumarle el volado de la derecha y el volado de la izquierda.

Como ya sabemos que el ancho útil de la placa es de 0.873 m. procedemos a calcular las placas que necesitamos para el primer tendido de la fachada.

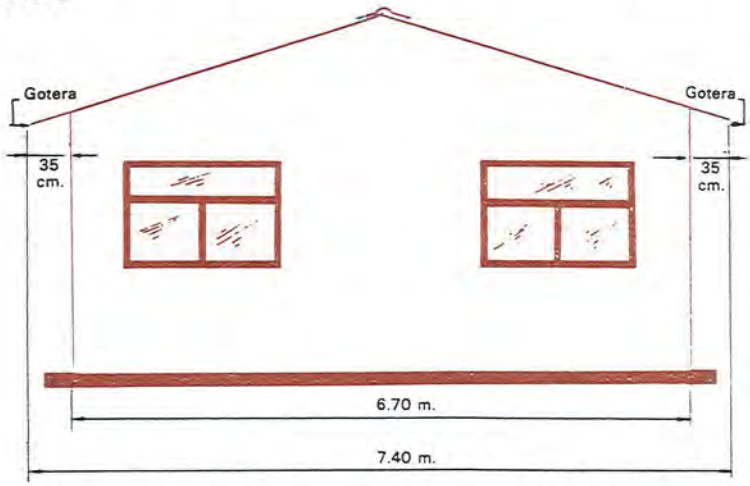
Dividimos el largo total por el ancho útil de la placa así:
6.98 m/0.873 m = 7.99, se aproxima a 8 placas.

Las placas que necesitamos para la fachada principal son 8. Como la fachada posterior es igual a la principal también necesitamos 8 placas.

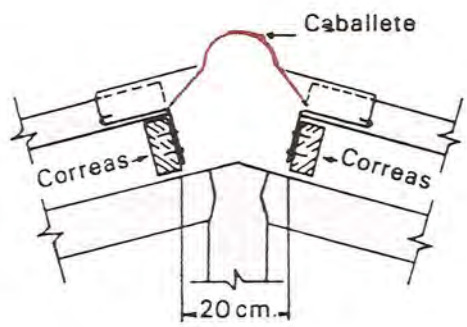
¡CUIDADO!
Todavía no sabemos de qué número son las placas que necesitamos.

Vamos a dibujar la culata* de la derecha que es igual a la de la izquierda y la del centro.

Los 7.40 m salen de aumentarle los 35 cm de volado por cada gotera.



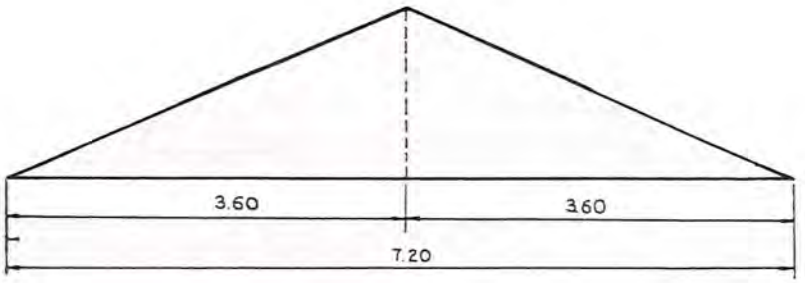
los 7.40 se le restan 20 cm de separación entre las placas l encontrarse en el caballete. Ver gráfico.



* *CULATA: Muro lateral con pendiente.*

Al restar de 7.40 los 20 cm de separación quedan 7.20 m que se distribuyen en dos caídas o dos aguas. O sea que hay que calcular, así:

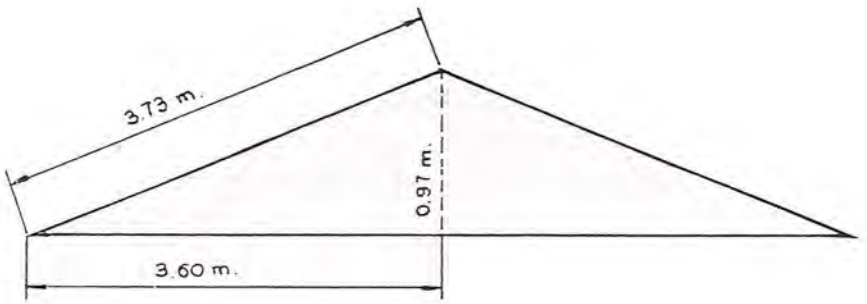
La altura del caballete será:



Ahora calculemos la longitud útil de la cubierta.

Hemos dicho que por cada metro aumenta 3.5 cm; entonces tendremos:

3.60 m x 3.5 cm = 12.6 = 13 aproximado
Longitud útil 3.60 m + 13 cm = 3.73 m



Con la medida de 3.73 m calculemos el número de placa que necesitamos.

Para esto usamos la tabla de la pagina 46.

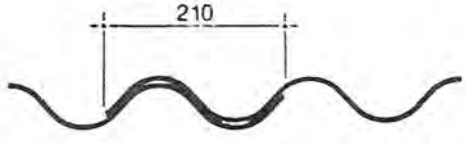
Ejemplo:

1 placa No. 4 tiene longitud total: 1.22 m
longitud útil: 1.08 m.

Esta diferencia de medida se debe a que las placas entre sí cuando se instalan en la cubierta se traslapan* lateral y longitudinalmente 21 y 14 cm, respectivamente.

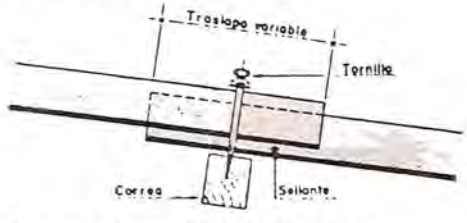
Observe el gráfico.

Traslapo lateral



Dimensiones en mm.

Traslapo longitudinal



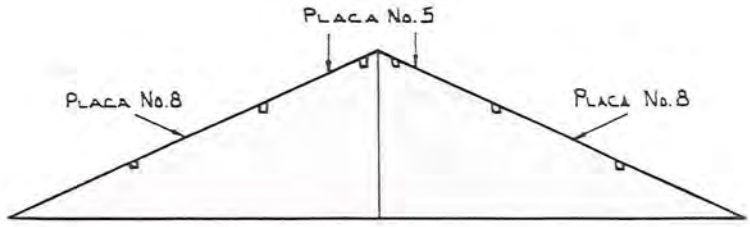
Sellante: Aprox. 200 grs. por placa

Para nuestro ejemplo 3.73 largo útil de cubierta en un solo sentido.

* *TRASLAPAR: Montar una placa sobre otra en la cubierta.*

Placa Número 5 longitud útil.....1.38m
Placa Número 8 longitud útil.....2.30m
Total.....3.68m

Estos 3.68 están próximos a los 3.73



En consecuencia necesitaremos:

16 placas No. 5
16 placas No. 8
8 caballetes de 15 grados.

GANCHOS:

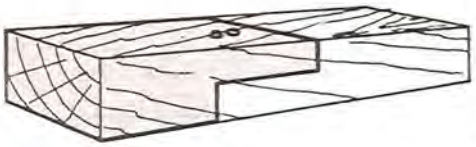
Se utilizan dos ganchos por placa y un gancho por caballete. Total ganchos 73, uno más para el caballete terminal.

7.3. CALCULAR LAS CORREAS:

Para el ejemplo que estamos tratando vamos a usar como apoyo para las placas los muros.

Ladistancia entre correas usted la puede sacar de la tabla de la página 42 y corresponde a la amplitud útil.

Necesitamos 6 correas de 7.20X0.05X0.10
Consiga 12 correas de 3.60X0.05X0.10 y hagáles cualquier tipo de empalme de los que se muestran a continuación.



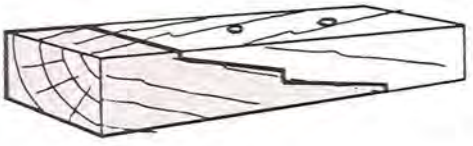
a- Media madera

1. A media madera: Muy recomendado para cuando deba trabajar en el mismo sentido de la madera; la unión debe descansar sobre un apoyo.



b- Pico de flauta

2. Pico de Flauta



c- Rayo de Jupiter

3. Rayo de Júpiter: Empalme ideal para unir vigas que deban cubrir grandes luces.

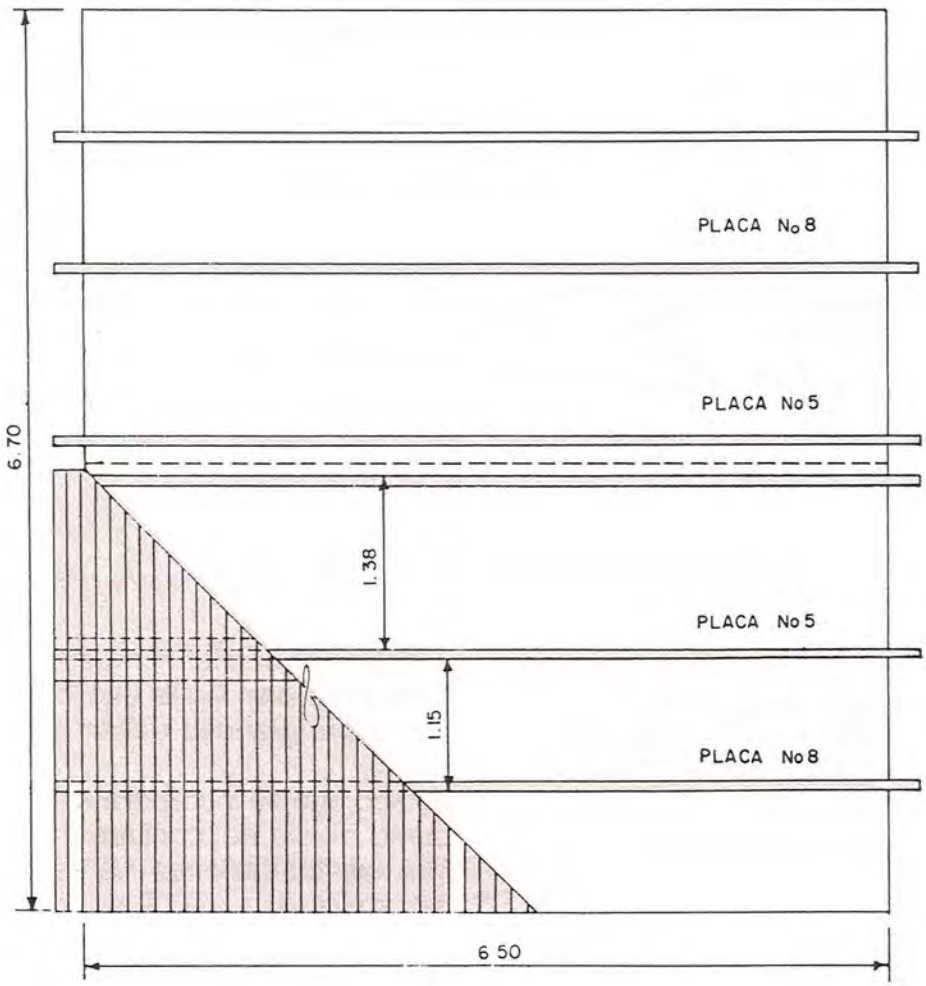
El taco que se incorpora en el punto medio del chaflán, mejora las condiciones de funcionamiento.

El Rayo de Júpiter puede estar sometido a flexión, tracción y compresión; además no necesita apoyo.

Los empalmes deben quedar sobre los muros o apoyos.

PLANTA DE CUBIERTA Y DISTRIBUCION DE LAS CO-RREAS

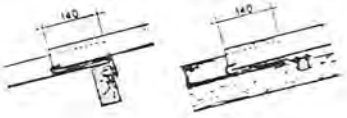
La placa No. 8 tiene una correa intermedia localizada a 1.15 o sea a media luz.



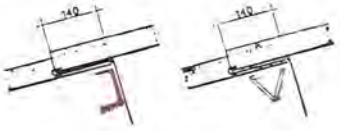
7.4. FIJAR LAS PLACAS

Fije las placas onduladas con ganchos como se indica a continuación.

Sobre correas de madera

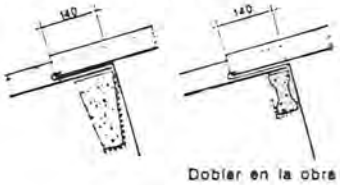


Sobre correas metálicas



Doblar en la obra

Sobre correas de concreto

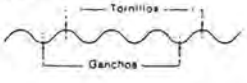


Doblar en la obra

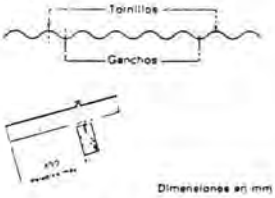
El gancho se coloca en una onda o canal y el amarre en un roblón. Observe el gráfico.

Localización de los elementos de fijación

Placa Ondulada (P-7)

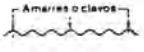


Ondulit (P-5)



Dimensiones en mm

Tejalit (P-3)



Tejalit doble ancho



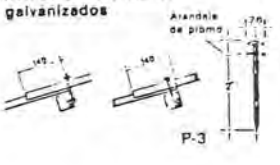
Con amarre de alambre



Con tornillos galvanizados



Con amarres o clavos galvanizados



AUTOCONTROL No. 3

Marque con una X

1. El nivel de referencia en la construcción de cubiertas se establece:

a. 1.05 m
b.1.10 m
c.1 m
d.1.06 m

2. La solera tiene una sección rectangular de:

a. 5X10 cm
b. 6X9cm
c. 8X9 cm
d. 6X10 cm

3. Para el ensamble entre el tirante y la solera es recomendable:

a. Pico de Flauta
b. Rayo de Júpiter con llave
c. Media madera o en cola de milano
d. A madera y media

4. Para teja de cemento los cabios deben tener una sección de:

a. 10X9 cm
b. 10X10 cm
c. 5X10cm
d. 6X9 cm

5. La distancia que separa las correas para lámina de asbesto- cemento No. 6 es:

a. 1.80m
b. 1.69 m
c. 2.40 m
d. 1.50 m

6. La distancia que separa las correas para lámina de asbesto- cemento No. 8 es:

a. 2.30 m
b. 1.69 m
c. 1.15 m
d. 1.50 m

RECAPITULACION

Definición y Clasificación de las Cubiertas: Parte superior y exterior de una vivienda.

Clasificación Según su Forma:

Cubiertas inclinadas
Cubiertas planas
Cubierta en bovedilla

Clasificación Según su Material:

Artesanales
Teja de barro
Asbesto-cemento
Concreto

Herramientas y Materiales: Se da una información sobre las herramientas y el tipo de material a utilizar.

Normas de Seguridad: Serie de recomendaciones para evitar accidentes de trabajo.

Ensambles: Tipos de ensamble más utilizados en cubiertas de madera.

Pendiente: Las utilizadas en cada tipo de cubierta.

Proceso Constructivo

Preparar puesto de trabajo
Seleccionar herramientas y equipo
Seleccionar materiales
Verificar medidas de Enrase
Instalación de Soleras
Colocación de Tirantes
Trazo de cubiertas
Instalación de cumbrera
Colocación de pares o cabios
Colocación de correas
Instalación de Teja

RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES

AUTOCONTROL Nº 1

1. Se da este nombre a la parte superior y exterior de una vivienda, que cumple la función de proteger de las variaciones del tiempo a la construcción y a quienes la habitan.

2. Inclinadas
   Horizontales
   Arcos y bóvedas

3. Artesanales
   Teja de barro
   Teja de zinc
   Teja de asbesto-cemento
   Concreto

AUTOCONTROL Nº 2

1. d. 10X10X300 cm

2. a. Tejas de barro
   b. Tejas de asbesto-cemento
   c. Tejas de zinc
   d. Tejas asfálticas

3. a. A media madera
   b. A media madera con doble cola de milano
   c. A rayo de Júpiter con llave
   d. A pico de flauta

AUTOCONTROL Nº 3

1. c. 1 m

2. b. 6X9 cm

3. c. media madera con doble cola de milano

4. c. 5X10 cm

5. b. 1.69 m

6. c. 1.15 m Aunque la longitud útil de esta teja es 2.30 m debe llevar una correa adicional en el centro.

EVALUACION FINAL

Nombre y Apellido _____
Código _____
Dirección _____ Ciudad _____
Teléfono _____ Cartilla No. _____

A continuación encontrará una serie de posibles respuestas, marque con una X la correcta.

1. Las cubiertas se clasifican:

   a. Según su forma y pendientes
   b. De acuerdo con el número de vertientes
   c. En relación con su forma y con los materiales de construccion
   d. De acuerdo con la dirección de los vientos

2. Las cubiertas protegen a la construcción y a quienes la habitan de:

   a. El temblor y los sismos
   b. La lluvia, el sol, la temperatura, erosión
   c. Temperatura-sismos
   d. Huracanes-nieve
   e. Todas las anteriores

3. El ensamble para unir la solera con el cabio es el:

   a. Rayo de Júpiter-Pico de Flauta
   b. Media madera-Cola de milano
   c. Pico de Flauta-Media madera
   d. Cola de milano-Rayo de Júpiter

4. La tirante cumple la función de:

   a. Soportar la cumbrera
   b. Sostener el techo en la base
   c. Servir como cabios
   d. Servir como tornapuntas

5. La altura del pendolón se calcula así:

   a. Longitud total X pendiente
   b. Mitad de la longitud X pendiente
   c. Longitud + pendientes
   d. Mitad de longitud + pendiente

6. La pendiente está dada en:

   a. Metros
   b. Porcentaje X metro lineal
   c. Grados X número de láminas
   d. Metros X altura del pendolón

7. La cumbrera será soportada por:

   a. Los Tirantes-Solera-Tornapuntas
   b. Muros de culata-Cabios-Pendolón
   c. Los Tirantes-Cabios-Solera
   d. Solera-Cabios-Correas

8. Las correas se colocan sobre:

   a. La cumbrera
   b. La solera

c. Los cabios
d. Los tirantes

9. Defina Cubierta

10. La distancia que separa las correas para la lámina de asbesto-cemento No. 5 es:

a. 0.77
b. 1.08
c. 1.38
d. 1.69

