



# Lámina de fibrocemento

Manual de instalación

G  
634.907  
R62  
27223



Clasif. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C.B. \_\_\_\_\_

Proced. \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

# Lámina de fibrocemento

## Manual de instalación



INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA  
CENTRO DE CONSULTA DEL AGUA



**Autores:**

**Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**

María Elena Rivero Bustos  
Miguel Ángel Córdova Rodríguez

**Universidad Michoacana  
de San Nicolás de Hidalgo**

Sandra Vázquez Villanueva  
Alberto Arrieta Ocampo  
Humberto Ponce Salgado

**Universidad Autónoma de Zacatecas**

*J. Natividad Barrios Domínguez*

Cuidado de edición:

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Jesús Hernández Sánchez

Diseño:

MOGALIZ, Diseñadores

D.R. © Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Paseo Cuauhnáhuac 8532,  
Progreso, Jiutepec, Morelos  
CP 62550  
MÉXICO

Impreso en México – *Printed in Mexico*



# Índice

Introducción 5

## Lámina de fibrocemento

1. Definición y uso	7
2. Dimensiones y peso	8
3. Materiales	9
4. Equipo y herramientas	10
5. Área para la elaboración	11
6. Proceso de elaboración	11

# Introducción



En todo el mundo se reconoce que el desafío para los próximos decenios será el problema del agua, tanto en cantidad como en calidad. Para millones de habitantes la falta de agua y saneamiento, principalmente en la población que vive en condiciones de pobreza, causa un bajo nivel de higiene y un alto nivel de enfermedades relacionadas con el agua, ocasionando que el 60% de la mortalidad infantil esté asociada a enfermedades infecciosas y parasitarias, la desnutrición crónica también se relaciona con la falta de estos servicios. Al suministrar agua potable y saneamiento, la incidencia de algunas enfermedades y muertes podría reducirse hasta en un 75% (ONU, 2002).

Como solución, se propone la instalación de tecnologías apropiadas a nivel vivienda rural para la captación, almacenamiento y desinfección del agua, así como para el



tratamiento y reuso del agua residual (gris y negra) en áreas de cultivo de traspatio. La implementación de tecnologías apropiadas, fáciles de construir y de bajo costo, es determinante para resolver, de manera integral la problemática del agua y la recuperación ambiental tanto en una cuenca, como a nivel regional, nacional o mundial.



## 1. Definición y uso

La lámina de fibrocemento es una placa elaborada de fibra plástica (arpilla) y cemento que se utiliza en la instalación de techos para captación de agua de lluvia, la cual será conducida hacia cisternas de almacenamiento para uso y consumo humanos, en zonas donde el recurso es escaso.

Esta tecnología es recomendable cuando los techos de las viviendas son de asbesto-cemento o de cartón con chapopote porque contienen contaminantes que pueden liberarse al agua así como también por el ensuciamiento que se genera por el deterioro de las láminas, no siendo apta para consumo humano.

Las láminas de fibrocemento por el contrario son de bajo costo, mayor duración y de fácil elaboración.

En este manual se detallan los materiales, equipos, herramientas así como el procedimiento detallado para la elaboración de láminas de fibrocemento.





## 2. Dimensiones y peso

Las láminas pueden fabricarse de 4 o 3 mm de espesor. Se recomienda la de 4 mm por ser más resistente aunque su peso y su costo son mayores. La lámina de 4mm pesa 14 kg y la lámina de 3mm pesa 11 kg aproximadamente en ambos casos. La dimensión es de 0.66 x 1.26 m.



### 3. Materiales

Se debe disponer de la cantidad de material indicado en las tablas 1 y 2 multiplicada por el número de láminas. Se requiere un área mínima de 40 m<sup>2</sup> para la captación de agua de lluvia, esto equivale a un promedio de 60 láminas de fibrocemento.

La cantidad de moldes requerida (láminas de asbesto) dependerá de la cantidad de láminas de fibrocemento a fabricar, del área disponible para el secado y del tiempo que se necesite que sean instaladas.

Lámina de 4 mm.		
Cantidad	Unidad	Descripción
5	kg	Cemento
7	kg	Arena fina de 1 mm
1.5 a 2	lt	Agua
1	pza	Costal de arpilla
Lámina de 3 mm.		
Cantidad	Unidad	Descripción
4	kg	Cemento
6	kg	Arena fina de 1 mm
1.5 a 2	lt	Agua
1	Pza.	Costal de arpilla



## 4. Equipo y herramientas

Cantidad	Descripción
1	Molde de solera de 1" de ancho y de 3 o 4 mm de espesor según el caso, de área interior 66X126 cm
1	Plástico negro o transparente resistente de 2 x 1 m
1	Llana para yeso
3	Botes de 20 litros vacíos
1	Regleta de 80 cm de longitud
1	Lámina acanalada de asbesto cemento de 66X126 cm
1	Depósito con capacidad de almacenamiento de 1 kg de cemento.
1	Depósito con capacidad de almacenamiento de 1 kg de arena.
1	Par de guantes de hule
1	Báscula con capacidad de 5 kg
1	Tijeras



## 5. Área para la elaboración

Para fabricar una o más láminas en serie, se requiere un área plana y techada para que no reciba directamente los rayos del sol, tomando en cuenta que el secado es de al menos tres días antes de que pueda ser instalada.

## 6. Proceso de elaboración

- Se cortan los bordes del costal para hacer el refuerzo de la lámina.



Figura 1. Corte de los bordes del costal.



- Se corta el plástico de 81 x 141 cm y se coloca en el piso o la superficie donde se va a construir la lámina. Este plástico es para que no se adhiera la mezcla al piso o a la superficie donde se construirá la lámina y se retira cuando ya está terminada y seca. Este plástico se reutiliza para hacer más láminas.
- Se coloca el molde sobre el plástico.
- Se mide el costal necesario para cubrir el interior del molde.



Figura 2. Se corta el plástico.



Figura 3. Se coloca el molde sobre el plástico en una superficie plana.



Figura 4. Se mide la cantidad de costales necesarios para el molde.



Figura 5. Se pesan los materiales.

Se hace la revoltura de cemento-arena-agua con el siguiente procedimiento:

- a) Se pesan el cemento y la arena y se depositan en un bote de 20 lt.
- b) Se revuelven el cemento y la arena vaciándolos de un bote a otro, este proceso termina cuando la mezcla se ve uniforme, normalmente con tres vaciadas es suficiente.
- c) Se agregan 1.5 litros de agua en otro bote de 20 lt.



- d) Se agrega poco a poco la mezcla de cemento-arena al bote con agua, al mismo tiempo se revuelve con una regla (palo o lo que esté disponible), hasta lograr una mezcla lo suficientemente fluida para después depositarla en el molde.



Figura 6. Se mezclan pasándolos de un bote a otro.



Figura 7. Se mezclan con el agua.



Figura 8. Se forma la primera capa con la mezcla.



Figura 9. Se coloca el costal de arpilla.



- Se coloca la mezcla dentro del molde en una primera capa utilizando la llana.
- Se coloca el refuerzo de costal de arpilla y se apisona con las manos. En este paso se deben usar guantes.
- Se coloca la revoltura dentro del molde en una segunda capa utilizando la llana, de manera que la arpilla quede en medio de las dos capas. Se afina con la regleta para que quede perfectamente uniforme.



Figura 10. Se agrega la segunda capa de mezcla.



Figura 11. Se nivela con la regleta.





Después de 5 minutos de fraguado, se quita cuidadosamente el molde y entre dos personas se traslada el colado que ha quedado sobre el plástico hacia la lámina acanalada (esta lámina es solo para dar la forma acanalada) para colocarla sobre ella cuidadosamente.

- Se recomienda para reafirmar la forma acanalada, levantar 5 cm la lámina de asbesto que tiene el plástico y la mezcla y dejarla caer, de esta manera la nueva lámina toma perfectamente la forma, evitando con ello posibles huecos entre ésta y el molde.



Figura 12. Se deja fraguar 5 min.



Figura 13. Se coloca sobre la lámina acanalada.



- Se afinan los bordes utilizando la llana para quitar los sobrantes.
- Si se presentan fisuras por el traslado, estas se reparan utilizando una mezcla de cemento-agua aplicándola con una brocha.
- Después de media hora esparcir cemento en polvo (requemado) sobre la lámina lo más uniformemente posible, cuidando que no queden grumos.
- Se deja fraguar sobre el molde 24 horas (un día).
- Una vez fraguado, desmoldar. Las láminas se pueden acomodar recargadas en la pared. El molde se utiliza para elaborar más láminas.
- Se recomienda regar diariamente por tres días.
- Mediante este proceso, una lámina se fabrica en 10 minutos.



Figura 14. Lámina terminada.

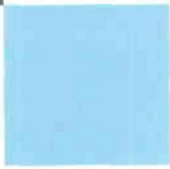


Figura 16. Se pueden construir varias láminas al mismo tiempo.

Este procedimiento es rápido y seguro ya que la malla de arpillera colocada en medio de la lámina constituye un refuerzo en toda el área de ésta.

---

El libro *Lámina de ferrocemento, manual de instalación*, se terminó de imprimir en el mes de diciembre, en los talleres de AGR Color. El tiraje consta de 500 ejemplares.



46494

