

# SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA S C A L L MANUAL DE INSTALACIÓN



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



# ÍNDICE

1.	Objetivo	1
2.	Introducción	3
3.	Descripción del proceso	5
4.	Consideraciones de diseño	7
	Herramientas sugeridas	8
	Materiales requeridos	9
5.	Componentes de la tecnología	11
6.	Proceso de Instalación	13
	Instalación de los soportes para las canaletas	13
	Instalación de las canaletas	14
	Elaboración e instalación del filtro de hojas	15
	Instalación de la línea de conducción	17
7.	Uso y mantenimiento	19
	Área de captación	19
	Línea de conducción	19
8.	Referencias	21
9.	Recomendaciones	23



**1.- Área de captación:**

El techo debe tener una superficie adecuada para la recolección.

**2.- Recolección y conducción:**

Conjunto de canaletas adosadas a los bordes más bajos del techo que llevan el agua de lluvia a la cisterna de almacenamiento mediante bajadas con tubos PVC.

**3.- Almacenamiento:**

Cisterna de ferrocemento para el almacenamiento de agua de lluvia.

# Objetivo

Incrementar el acceso a agua de calidad en zonas vulnerables mediante la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia.



# Introducción

La escasez de agua en zonas vulnerables debida al agotamiento de acuíferos o a la dificultad de acceder a agua de calidad hace necesaria la implementación de alternativas para su obtención. La alternativa más común, económica y de fácil acceso es la captación de agua de lluvia.

Esta es una alternativa de abastecimiento que aprovecha la infraestructura ya existente de las viviendas para coleccionar el agua de lluvia en los techos y conducirla para ser almacenada y utilizada durante la temporada de sequía.

El agua recolectada permite complementar la dotación con que cuentan las viviendas. En caso de que se requiera utilizar el agua de lluvia para consumo humano ésta deberá ser sometida a un proceso de potabilización para asegurar su inocuidad (hervir, desinfectar, filtrar, etc.).



# Descripción del proceso

El área de captación del agua de lluvia es el techo de la vivienda, el cual debe tener una pendiente adecuada para que se facilite su escurrimiento hacia el sistema de recolección. El techo debe ser de materiales que minimicen la contaminación del agua al entrar en contacto con ellos, por ejemplo, concreto, lámina galvanizada, etc.

El agua captada en el techo se recolecta en las canaletas y posteriormente se conduce a la tubería de bajada que transporta el agua hasta el sistema de almacenamiento. El conjunto de tuberías se denomina línea de conducción.

La línea de conducción debe contar con un filtro y una trampa para retener hojas, ramas y otros objetos sólidos que puedan ser arrastrados por la lluvia y con ello evitar que lleguen al tanque de almacenamiento y contaminen el agua. Esto evitará también que se tapen las tuberías.

Es importante considerar que durante las primeras lluvias, el agua captada arrastra polvo, hojas y/o material indeseable hacia el sistema de conducción y almacenamiento. Por tanto, esta deberá ser separada. Para ello, una alternativa es el uso de un siste-

ma de separación de primeras lluvias que se conecte a la trampa de sólidos y permita separar esta agua, evitando que llegue al sistema de almacenamiento. Otra alternativa es simplemente colocar una llave de paso en la línea de conducción y almacenar en otro depósito las primeras lluvias.





## Herramientas sugeridas

Herramienta	Unidad	Cantidad
Taladro	pieza	1
Broca para concreto de ¼"	pieza	1
Broca para metal de ¼"	pieza	1
Arco con segueta	pieza	1
Marro	pieza	1
Desarmador plano	pieza	1
Desarmador de cruz	pieza	1
Flexómetro	pieza	1
Cizalla	pieza	1
Escalera de tijera	pieza	1
Guantes de carnaza	par	2
Lentes de seguridad	pieza	2



## Materiales requeridos

Material	Unidad	Cantidad
Canaleta metálica o de PVC de 4"	metro	Ver inciso A
Soportes para canaleta de 4"	pieza	Ver inciso B
Abrazaderas omega de 4"	pieza	2
Tramo de PVC sanitario de 4" de diámetro	metro	Ver inciso C
Codo de PVC sanitario de 90° y 4" de diámetro	pieza	5
Codo de PVC sanitario de 45° y 4" de diámetro	pieza	2
Te de PVC sanitario de 4" de diámetro	pieza	1
Reducción de PVC sanitario de 8 a 4" de diámetro	pieza	1
Tapón de PVC sanitario de 4"	pieza	1
Pijas de ¼" x ½"	pieza	Ver inciso D
Taquetes de ¼"	pieza	Ver inciso D
Malla de mosquitero	m <sup>2</sup>	1/2
Pegamento para PVC	litro	1
Lija	metro	1
Cinta de aislar o cinta teflón	pieza	1
Cincho de plástico de 8"	pieza	1
Silicón transparente para uso general	ml	80

- Medir la longitud del techo donde se encuentra la caída del agua y determinar la cantidad de canaleta que se requiere, considerando que cada canaleta tiene una longitud de 3 m y el traslape entre canaletas será de 10 cm.
- Medir la longitud del techo donde se colocarán las canaletas. Determinar el número de soportes que se necesiten, uno por cada metro de longitud y sumarle uno extra. Ejemplo: si la longitud del techo en el que se colocarán las canaletas mide 4 m, se requerirán 5 soportes (4 + 1).
- Determinar la cantidad de tubo de PVC de 4" de diámetro que se necesitará, midiendo la distancia entre el área de captación y el tanque de almacenamiento. Considerar entre 0.5 y 1 m de tubo extra para realizar las uniones de los codos.
- Determinar la cantidad necesaria de pijas y taquetes considerando que se requieren 2 taquetes y 2 pijas por cada soporte para canaletas que se instalará. Adicionalmente, se requieren 4 taquetes y 4 pijas para fijar las abrazaderas omega.

# Componentes de la tecnología

1. Área de captación. Se refiere al techo de la vivienda para la captación de agua de lluvia. No se deben utilizar techos de asbesto, cartón, palma o algún material vegetal, ni aquellos revestidos con chapopote.
2. Línea de conducción compuesta por canaletas de lámina galvanizada, tuberías y accesorios de PVC que conducirán el agua de lluvia hasta su almacenamiento.
3. Trampa de sólidos. Retiene las partículas sólidas que sean arrastradas por el agua de lluvia y evitar que se acumulen en la línea de conducción o en el sistema de almacenamiento.
4. Filtro de hojas. Evita que hojas, ramas y otros objetos lleguen a la tubería y ocasionen obstrucciones o contaminación del agua almacenada.
5. Depósito o tanque cerrado. Mantiene el agua libre de contaminación para su posterior uso. Para mayor referencia consultar el *Manual de cisternas de almacenamiento del IMTA*.



1



2



3



4



5

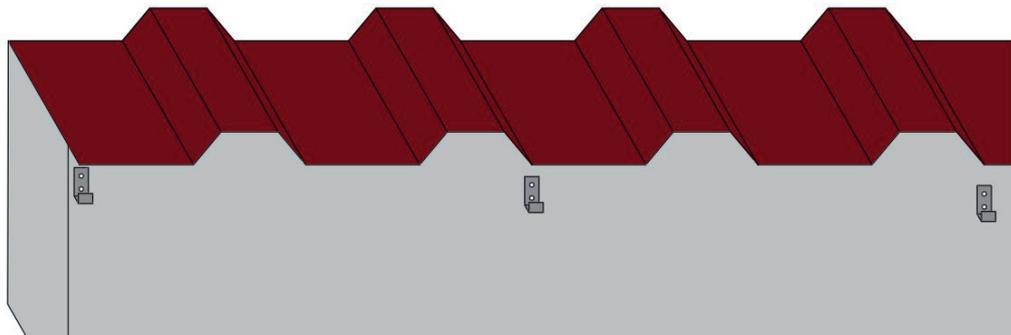


# Proceso de instalación

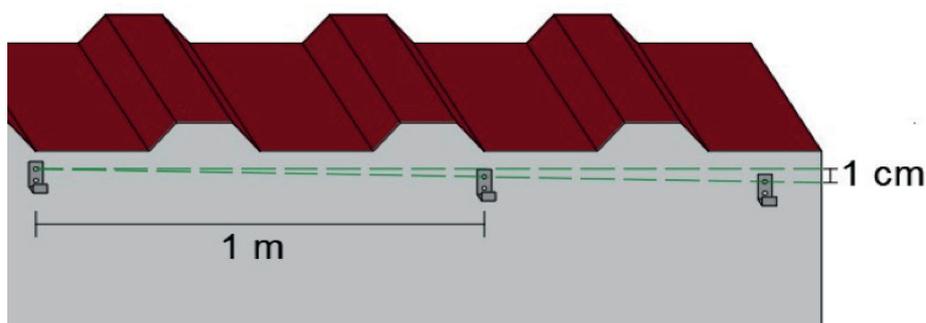
Antes de comenzar con el proceso de instalación del SCALL se debe realizar la limpieza e impermeabilización del techo de la vivienda.

## Instalación de los soportes para las canaletas

1. Colocar un soporte en un extremo del techo y, con ayuda de un lápiz o color, marcar los orificios del soporte sobre la viga (madera o concreto) donde se fijarán las canaletas. El primer orificio del soporte deberá quedar 2 cm por debajo de la orilla del techo.



2. Si la viga es de concreto, hacer perforaciones sobre las marcas utilizando el taladro y la broca para concreto de  $\frac{1}{4}$ ", después introducir taquetes de  $\frac{1}{4}$ " y fijar el soporte mediante pijas.  
Si la viga es de madera, fijar el soporte sobre las marcas utilizando pijas para madera de  $\frac{1}{4}$ " x  $\frac{1}{2}$ " de longitud.
3. Colocar los siguientes soportes de la misma manera que el primero, cuidando que la distancia entre ellos sea de 1 m. Cada soporte se debe colocar 0.5 cm por debajo del anterior, de manera que se deje una pendiente de 2 %, lo que permitirá que el agua de lluvia fluya correctamente sobre las canaletas.



## Instalación de las canaletas

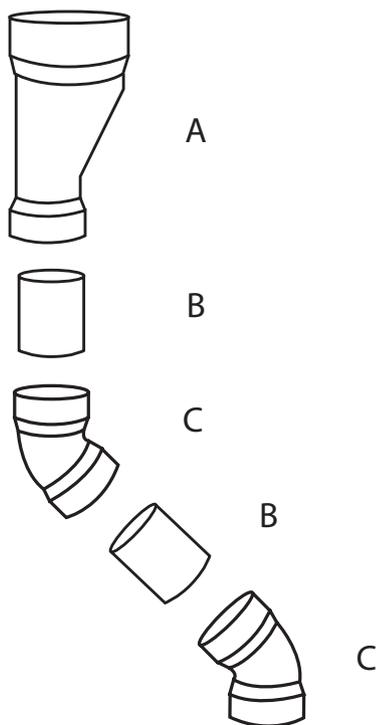
1. Las canaletas pueden ser de PVC o de lámina galvanizada. Se recomienda utilizar guantes de carnaza durante la manipulación e instalación de las canaletas, ya que tienen bordes filosos que podrían causar cortes en las manos.

2. Colocar la primera canaleta iniciando por el extremo donde irá el tubo de bajada del agua, es decir, donde quedó colocado el soporte más bajo. Esto para asegurar que la siguiente canaleta quede traslapada por encima de la ya instalada. Repetir el procedimiento con las canaletas siguientes hasta cubrir el largo del techo.
3. En la última canaleta que se coloca, se ajusta el traslape a la longitud del techo, para evitar cortar canaletas. Se debe evitar que el traslape sea menor de 10 cm.
4. Aplicar una capa de silicón a las uniones en los traslapes de las canaletas para evitar escurrimientos y pérdidas de agua.

## Elaboración e instalación del filtro de hojas

1. Cortar un cuadro de tela mosquitera de 30 x 30 cm.
2. Cubrir el extremo más ancho de la reducción de PVC (reducción de PVC de 8" a 4") utilizando el cuadro de tela mosquitera que se cortó y fijarlo mediante una abrazadera.
3. Cortar tres tramos de tubo de PVC (de 4" de diámetro) de 7 cm de longitud.
4. Lijar ligeramente ambos extremos exteriores de los tramos de PVC que se cortaron, así como la parte interior de la reducción (el extremo de 4" de diámetro) y los dos extremos interiores de los codos de PVC de 45°. Esto se realiza para tener una mejor adherencia del pegamento durante la unión de las piezas.

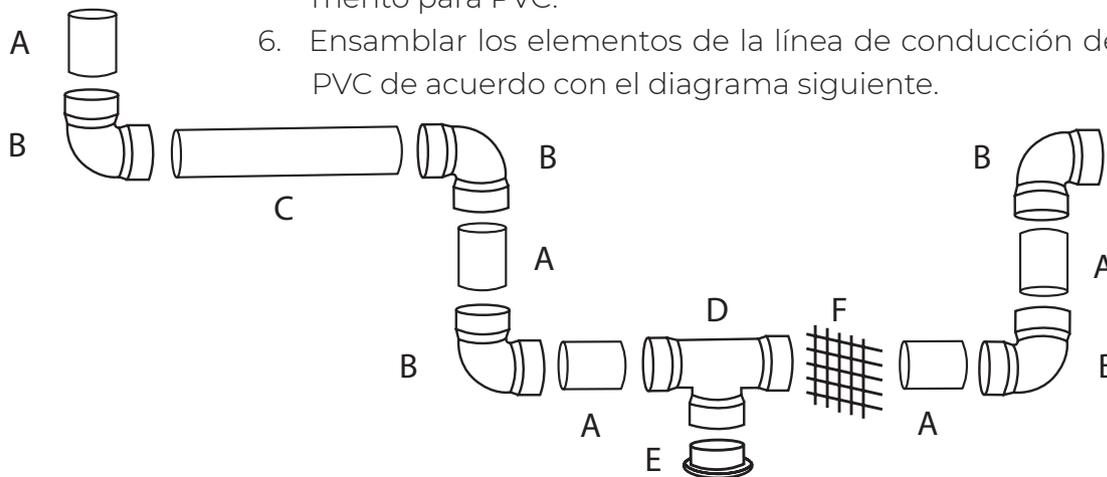
5. Poner una ligera capa de pegamento para PVC en la reducción y unir un tramo de tubo de 7 cm de longitud.
6. Pegar la reducción y los dos codos de 45° utilizando los tramos de tubo y el pegamento para PVC, de acuerdo con la figura.
7. Fijar la reducción y los codos a la pared, utilizando 2 abrazaderas tipo omega. Fijar las abrazaderas a la pared mediante taquetes y pijas. Se debe cuidar que la canaleta y la reducción queden alineadas, para que el agua fluya correctamente entre las canaletas y la tubería de conducción.



- A. Reducción de PVC de 8" a 4"
- B. Tramo de tubo de PVC de 4" y 7.5 cm de longitud
- C. Codo 45° de PVC de 4"

## Instalación de la línea de conducción

1. Cortar un cuadro de tela mosquitera de 15 x 15 cm.
2. Cortar 5 tramos de tubo de PVC (4" de diámetro) de 7 cm de longitud.
3. Cortar un tramo de tubo de PVC (4" de diámetro) con la longitud necesaria para conectar el filtro de hojas a la cisterna.
4. Lijar ligeramente los extremos de los tramos de tubo, los 5 codos de 90° y la te de PVC.
5. Colocar el cuadro de malla de mosquitero cubriendo un extremo del tubo de PVC (tramo de 7 cm de longitud) y pegarlo dentro de un extremo de la te, utilizando pegamento para PVC.
6. Ensamblar los elementos de la línea de conducción de PVC de acuerdo con el diagrama siguiente.



- A: Tramo de tubería de 8 cm de PVC sanitario de 4".  
B: Codo de 90° de PVC sanitario de 4".  
C: Tramo de tubería de PVC sanitario de 4".  
D: Te de PVC sanitario de 4".  
E: Tapón de PVC sanitario de 4" para limpieza de sólidos.  
F: Malla de mosquitero para atrapar los sólidos.

7. El tapón de PVC no se debe lijar ni pegar, únicamente se coloca y se fija mediante cinta de aislar o teflón. Este elemento se deberá quitar y poner repetidamente durante el uso del sistema de captación para retirar los sólidos que queden atrapados en la trampa de sólidos.
8. Por último, conectar la línea de conducción al sistema de almacenamiento, que puede ser un tinaco, una cisterna o un depósito de agua.

Nota:

Las dimensiones de la canalleta de captación y el tubo de conducción pueden variar dependiendo de las condiciones del lugar.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

# Uso y mantenimiento

## Área de captación

La limpieza de los techos tiene como finalidad retirar basura, tierra, polvo, excremento de pájaros, insectos muertos o cualquier otro agente contaminante que altere las propiedades del agua de lluvia. Se recomienda que la limpieza de los techos se realice antes del inicio del periodo de lluvias. Se sugiere corregir los desperfectos en la superficie del techo de forma inmediata en caso de observarse al momento de la limpieza.

## Línea de conducción

La limpieza de la línea de conducción es importante para que el agua no se contamine, por tanto, se deben realizar acciones de limpieza y acomodo de canaletas y de la trampa de sólidos por lo menos dos veces por año, una antes del inicio del periodo de lluvias. Se recomienda reparar las rupturas o fugas en la línea de conducción de forma inmediata.

Además, se deberá revisar por lo menos dos veces al año que las canaletas y los soportes estén bien fijos.



# Referencias

Rivero B. M. E. y Córdova R. M. A. (2008). Sistema de captación y conducción de agua de lluvia. Manual de Instalación. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

García C. J. y Hernández V. M. I. (2017). Operación y mantenimiento a Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL). Instalados en escuelas de la cuenca del Lago de Pátzcuaro. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.



# Recomendaciones

<p>Uso y mantenimiento</p>	<p>Podar los árboles que aporten hojas hacia el techo de captación y barrer las hojas y sólidos acumulados en el techo antes de que inicie el periodo de lluvias.</p> <p>Retirar las hojas y objetos sólidos de los filtros de hojas antes del inicio de las lluvias. Durante el periodo de lluvias, se recomienda limpiar los filtros de hojas por lo menos una vez a la semana.</p> <p>Después de terminada la época de lluvias hay secciones de la tubería que pueden contener agua estancada, por tanto, se deberá abrir el tapón que se encuentra en la trampa de sólidos colocada antes del sistema de almacenamiento, para drenar el agua estancada.</p> <p>Antes de cada periodo de lluvias se debe revisar el estado general del SCALL con el objetivo de detectar obstrucciones o fracturas en el sistema. En caso de existir, se deberán realizar las acciones de reparación correspondientes.</p> <p>Realizar limpieza de los techos por lo menos dos veces por año. Se recomienda separar los primeros 80 litros de agua en comunidades urbanas y 40 litros de agua en comunidades rurales de la primera lluvia del año y los primeros 40 litros de agua de las lluvias que sucedan después de 1 semana sin llover. Esta agua puede utilizarse posteriormente para regar o para el lavado de pisos.</p>
<p>Proceso de instalación</p>	<p>Cuando la tubería de conducción exceda los cuatro metros de longitud, se deberá colocar un soporte para evitar que ésta se cuelgue.</p>
<p>Consideraciones de diseño</p>	<p>Los materiales de techo recomendados son lámina galvanizada, concreto, vigueta, lámina de fibra de vidrio, lámina de acrílico o lámina de fibrocemento para asegurar una colecta de agua de lluvia adecuada. Si el techo es de lámina de cartón, asbesto, palma, zacate o paja no se consideran adecuados para la recolección de agua de lluvia.</p> <p>Se recomienda que el depósito o sistema de almacenamiento del agua de lluvia captada cuente con una llave para su uso. La utilización de cubetas u otro dispositivo para la extracción del agua puede generar contaminación de la misma.</p>



TECNOLOGÍAS APROPIADAS

A 3D perspective rendering of a small, brown, single-story house with a dark roof, a central door, and three windows with white frames. The house is positioned centrally below the arched text.

**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA