

Infraestructura urbana resiliente: Sistemas de captación de agua de lluvia



Los sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL) permiten la captación de agua de lluvia de techos (particulares o de edificios comunitarios) mediante canales y tubos que la guían a un tanque o cisterna, pasando antes por un filtro (y otros tratamientos según el uso) que limpia y habilita el agua para el consumo particular o comunitario. El sistema también puede fortalecer la comunidad a través del manejo colectivo del agua para la producción agrícola, cuidado de animales e higiene.

Integración con acuerdos internacionales



Sendai: Objetivo 4 - la reducción de los daños causados por desastres naturales.

Duración

Un SCALL para escuelas puede instalarse en 5 días y uno doméstico en 1 día. Su vida útil es de 20 años.

Lugar de implementación

Zonas con precipitación mayor a 800 mm anuales. Para un uso agrícola limitado, pueden instalarse en zonas con precipitación de 300 a 800 mm.

Beneficiarios (~#)

Un SCALL con almacenamiento de 10,000 litros y superficie de captación de 65 m² por llenado puede abastecer a una familia de 5 miembros por 40 días (dotación mínima de 50 l/hab/día según la OMS).

Amenazas atendidas



Temperaturas altas



Lluvias intensas



Cambios en patrones de lluvias



Sequía

Co-beneficios sociales y económicos

Mayor insumo

- Utiliza un recurso ya disponible y desaprovechado.
- Instalación sencilla, inversión económica relativamente baja, bajos costos de mantenimiento.
- Disminuye la cantidad de energía para bombear y transportar el agua.
- Disminuye costos de mantenimiento de jardines, huertos, limpieza, consumo general de agua.

Cohesión Social

Fortalecimiento de la comunidad, uso y fortalecimiento de capacidades del centro escolar o edificio público.

Educación

Herramienta factible para la educación en cuidado y uso eficiente del agua.

Incendios

El agua almacenada puede usarse para combatir incendios.



Más información en
www.cityadapt.com

Principales impactos climáticos atendidos



Disponibilidad de agua

- Mitiga el riesgo de estrés hídrico asegurando agua de buena calidad para múltiples usos durante periodos de escasez y lluvias no predecibles.
- Reduce el consumo de agua potable de otras fuentes (botellas, grifo, etc.) y disminuye la sobreexplotación de los cuerpos de agua y los acuíferos.
- Facilita el acceso al agua a sectores vulnerables de la población, principalmente mujeres, que recorren grandes distancias para recolectar agua, a veces contaminada.
- Mejora las condiciones sanitarias del lugar donde es implementado.



Inundaciones

Disminuye inundaciones en zonas bajas al reducir el flujo de agua a los drenajes.



Erosión

Mitiga el efecto de erosión de las avenidas durante lluvias intensas.



Deslizamientos

Con menos flujo de agua e inundaciones, se reduce el riesgo de deslizamientos.



Daño y/o pérdida de cultivos

Proporciona agua en épocas de sequía para el riego de cultivos y disminuir la pérdida por inundaciones y erosión, aumentando así la seguridad alimentaria.

Fases de implementación

Etapa 1. Preguntas básicas para diseñar el sistema

1 ¿Es viable en el sitio donde vivo? ¿Cuánto llueve al año?

Se diseña el sistema con respecto al edificio donde se captará el agua, analizando dónde y cómo se colocará cada componente del sistema. Se debe calcular la cantidad de agua captable, lo que depende de la unidad de almacenamiento elegida y de las condiciones locales como las indicaciones del servicio meteorológico y la estimación de cuántos días por año el sistema puede proporcionar suficiente agua (ojo: algunos lugares recibirán menos lluvia debido al cambio climático).

2 ¿Tengo una superficie adecuada para captar?

Las superficies pueden ser techos, cobertizos o incluso patios impermeables, lisos, uniformes, y limpios. Los mejores materiales son láminas de policarbonato, acero, zinc, techos de concreto y en última instancia tejas u otros materiales. Evitar láminas de cartón con hidrocarburos y las láminas de asbesto.

3 ¿Cuento con almacenamiento o espacio para construir una cisterna o colocar un tinaco?

Calcular el espacio según el almacenamiento que requiere. Si el edificio está en etapa de construcción, priorizar una cisterna. Si no, considerar un área para colocar un tinaco rotoformado.

Se recomienda un separador de primeras aguas de 200 litros por cada 5,000 litros de agua.

4 ¿Cuál es la demanda diaria de agua?

Determinar si el SCALL tendrá un uso comunitario o particular, para consumo humano o actividades productivas. Referirse a la OMS para estimar la demanda. En México, por ejemplo, la demanda es de 150 a 250 litros por habitante por día, pero varía según el clima de cada lugar.

Etapa 2. Implementación

Un SCALL tiene cuatro componentes principales: techo (captación), canales y tuberías (recolección), filtros y tanque de almacenamiento, y sistema de distribución.

1 Las canaletas se instalan en los aleros de la cubierta, en todo el borde o perímetro.

Deberán ser de PVC o metálicas, con dimensiones según el cálculo de agua captable, estructura reforzada para el peso del agua, y sin obstrucciones o fugas. Si ya existen canaletas, compruebe que su estado y dimensiones sean adecuadas para el volumen de lluvia a recolectar.

2 Se instalan las bajadas del agua de lluvia, asegurándose que sus dimensiones sean suficientes para el mayor caudal posible.

La bajada se conecta directamente con el primer filtro que evita que los desechos sólidos lleguen al tanque. Se garantiza que el sistema de tuberías sea lo más directo posible, que no cuente con excesivos cambios de dirección ni largas distancias. Se recomienda utilizar tuberías y accesorios de PVC sin daños ni fugas.

3 Se coloca, conecta e instala el tanque de captación (ver gráfico).

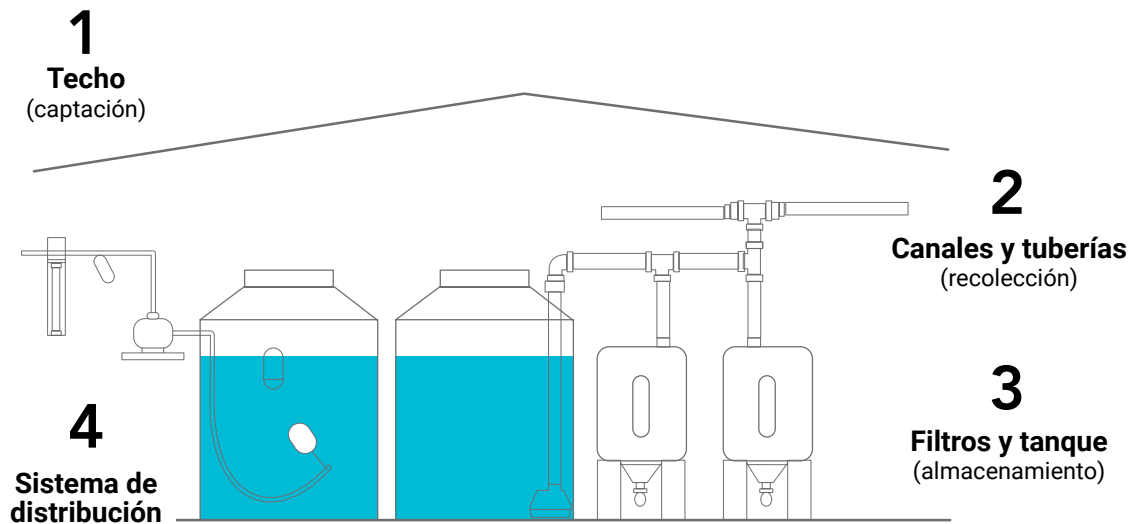
Según el tipo de sistema, gravedad o bombeo, se instalan las estructuras complementarias, como el separador de agua. Según el tipo de tanque, se instalan instrumentos adicionales, como dosificador de cloro, bomba flotadora, entre otros.

4 El agua pasa a otro filtro para que el agua sirva para diferentes usos.

En esta etapa se limpia el agua de cualquier sedimento o contaminantes, olores y sabores. Es una buena práctica utilizar la primera lluvia para auto limpieza de techo, canales y tuberías, y no almacenarla.

5 Dependiendo del uso que se quiera dar se puede:

- Instalar un sistema de riego para cultivos, áreas verdes, huerto, etc.
- Conectar la salida del tanque a tuberías de alimentación de inodoros y/o lavaderos, para limpieza y mantenimiento de sanitarios, biojardinera, entre otros.



- Si se desea potabilizar el agua, se deberán tomar pasos adicionales para la instalación del sistema de filtraje adecuado. Su mantenimiento cuesta más.

Etapa 3. Mantenimiento

- Para garantizar el funcionamiento, se requiere la limpieza de canales, filtro y tanque del sistema.
- El filtro de malla debe lavarse cada 15 días.
- El filtro de carbón activado requiere cambiar el cartucho cada 6 o 12 meses según especificación.
- Mantener la malla o filtro para no crear foco de enfermedades transmitidas por los mosquitos.

Costos e insumos¹

Concepto	Sistema comunitario 2 tanques de 5,000 L	Sistema doméstico 1 tanque de 2,500L
Mano de obra	\$300	\$73
Insumos directos	\$1,804 ²	\$730
Insumos indirectos	\$375	\$260
Asesor técnico y promotor social	\$974	N.A.
Total	\$ 3,453	\$1,063

1. Costos comunitarios de CityAdapt El Salvador; Costos domésticos de CityAdapt México

2. Incluye la hechura, colocación de canales, dos tanques, instalación de equipo de bombeo. Para uso comunitario, considerar costos adicionales de batería de 4 sanitarios (~ \$ 3,500), 6 lavaderos comunitarios (~ \$ 2,500) y biojardinera (~ \$ 300 por 4m²).



Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de sistemas instalados (#).
Impacto cuantitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de agua sin SCALL (m³). • Número de personas directamente beneficiadas (#). • Ahorro en el costo del servicio de agua potable (USD\$). • Volumen de agua utilizado para consumo humano (m³). • Volumen de agua utilizado para actividades productivas (m³).
Impacto cualitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de vulnerabilidad en el abasto de agua (antes y después de la instalación del sistema). • Percepción de simplificación de tareas domésticas. • Variación del tiempo dedicado a algunas tareas domésticas (antes y después de la instalación del sistema). • Variación de estrategia para enfrentar escasez de agua (ej. usar lavaderos públicos para lavar ropa, compartir agua de otros, captar agua de lluvia directamente para ciertos usos, etc.).

Referencias

- **Video:** Captación de agua de lluvia
- **Haus. 2019.** Agua de lluvia: 7 grandes beneficios de recolectar, almacenar y aprovechar el agua del cielo.
- **Escamilla, P. 2020.** Captación de agua de lluvia, alternativa sustentable.
- **Sedema. 2019.** Cosecha de lluvia.
- www.islaurbana.com.mx
- **Valentini, G. 2018** ¿Cuáles son los beneficios de la captación de aguas pluviales?
- **Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador (MARN), 2016.** "Guía Práctica de Captación de Agua Lluvia". San Salvador, El Salvador. 12 páginas.
- **Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (JICA), 2015.** "Guía Técnica para Cosechar el Agua Lluvia: Opciones técnicas para la agricultura familiar en la Sierra". Chimborazo, Ecuador. 24 páginas.
- **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2013.** "Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia: Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe". Santiago, Chile. 272 páginas.
- **Ventura, E.** Captación "in situ" del agua de lluvia para la producción de cultivos en regiones semiáridas. Universidad Autónoma de Querétaro. C.U. Cerro de las Campanas, Querétaro, México.