

Captación de Agua de Lluvia en Zona Urbana: Sistemas para Techados, Balcones y Terrazas

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Higiene y Prevención

Etiquetas: Sin etiquetas

Captación de Agua de Lluvia en Zona Urbana: Sistemas para Techados, Balcones y Terrazas

La captación de agua de lluvia en entornos urbanos es una estrategia de resiliencia hídrica que permite obtener agua gratuita aprovechando superficies impermeables ya existentes (techados, terrazas, balcones). Según la OMS (documento WHO/SDE/WSH/09.01, Rainwater Harvesting), el agua de lluvia recién caída tiene una calidad microbiológica generalmente buena (ausencia de patógenos entéricos) pero puede contaminarse durante la recolección por contacto con superficies sucias, heces de aves o depósitos atmosféricos de contaminantes. En una ciudad europea con precipitación media de 500-800 mm/año, un techado de 50 m² puede captar entre 20.000 y 32.000 litros anuales, suficiente para cubrir las necesidades de agua no potable de una familia de 4 personas o, con tratamiento adecuado, también agua de bebida. En un escenario de corte prolongado de suministro, esta capacidad puede marcar la diferencia entre autosuficiencia y dependencia externa.

Cálculo de la capacidad de captación

El volumen de agua captable depende de tres factores: la superficie de captación, la precipitación local y el coeficiente de escorrentía del material de la superficie. La fórmula fundamental es: $V \text{ (litros)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Precipitación (mm)} \times \text{Coeficiente de escorrentía}$.

Superficie de captación

Coeficiente de escorrentía

Observaciones

Techado de teja cerámica

0,80-0,90

Excelente captación, superficie limpia

Techado de chapa metálica (zinc, aluminio)

0,90-0,95

Mejor coeficiente, puede calentar el agua

Techado de pizarra

0,85-0,90

Buen rendimiento, superficie lisa

Terraza de hormigón

0,70-0,80

Absorbe algo de agua, más sucia

Balcón con baldosa cerámica

0,75-0,85

Superficie pequeña pero útil en pisos

Cubierta ajardinada (green roof)

0,20-0,40

Retiene la mayor parte del agua

Lona plástica o toldo

0,85-0,95

Solución improvisada muy eficiente

Ejemplo práctico: en Madrid (precipitación media 436 mm/año), un tejado de teja de 60 m² con coeficiente 0,85 puede captar: $60 \times 436 \times 0,85 = 22.236$ litros/año. En Bilbao (1.134 mm/año) la misma superficie captaría 57.834 litros. Estos cálculos asumen captación del 100% de los eventos de lluvia, lo que requiere un depósito de almacenamiento adecuado.

Captación en balcones: Un balcón de 4 m² en una ciudad con 600 mm/año de lluvia capta: $4 \times 600 \times 0,80 = 1.920$ litros/año. Parece poco, pero en una emergencia con restricción total de suministro, eso equivale a 5,3 litros diarios. Complementando con un toldo de 6 m² adicionales (capaz de direccionar hacia un bidón), se duplica la capacidad. Para pisos sin balcón, una ventana con una lámina plástica de 2 m² inclinada hacia un embudo puede captar 960 litros anuales.

Componentes del sistema de captación urbano

Un sistema funcional de captación de agua de lluvia urbano consta de superficie de captación, sistema de conducción (canalones y bajantes), dispositivo de descarte de primera lluvia, filtro y depósito de almacenamiento.

Canalones y bajantes: En tejados, instalar canalones de PVC, aluminio o zinc a lo largo del alero con pendiente del 1-2% hacia el bajante. Sección mínima recomendada: 100 mm para tejados hasta 50 m². Proteger la entrada del bajante con rejilla anti-hojas. En balcones, un simple embudo PVC conectado a manguera es suficiente.

Dispositivo de descarte de primera lluvia (first flush): Los primeros 1-2 mm de lluvia arrastran la suciedad acumulada en la superficie (polvo, heces de aves, hojas, contaminantes atmosféricos). Este volumen debe descartarse. Para un tejado de 50 m², descartar los primeros 50-100 litros. Diseño simple: un tubo vertical de PVC de 50-100 mm y 1-2 metros de largo conectado al bajante con una T. El tubo se llena primero (por gravedad) y cuando se satura, el agua limpia rebosa hacia el depósito. Instalar una válvula de purga en la base del tubo para vaciarlo después de cada lluvia.

Filtro de partículas: Antes del depósito, instalar un filtro grueso: malla de acero inoxidable de 0,5 mm o filtro de arena gruesa en un cubo perforado. Elimina hojas, insectos, sedimentos gruesos y reduce la

contaminación orgánica. Limpiar después de cada evento de lluvia significativo.

Depósito de almacenamiento: Depósitos de polietileno alimentario (1.000-5.000 L para tejados, 100-500 L para balcones). Deben ser opacos (evitar proliferación de algas), tener tapa hermética con mosquitera en la ventilación, grifo de salida a 5-10 cm del fondo (evitar sedimentos) y válvula de rebose. En pisos, bidones de 60-200 litros apilables. IBC (contenedores de 1.000 L) son excelentes si hay espacio.

Calidad del agua de lluvia y tratamiento

El agua de lluvia captada correctamente es sorprendentemente limpia, pero no es estéril. Un estudio de la Universidad de Monash (Australia, 2011) encontró coliformes fecales en el 18-40% de muestras de depósitos de agua de lluvia urbanos, principalmente por contaminación de aves y mamíferos en los tejados.

Parámetro

Agua de lluvia típica

Límite OMS agua potable

Tratamiento necesario

pH

5,0-6,5 (ligeramente ácido)

6,5-8,5

Filtrar por piedra caliza si pH

Turbidez

Filtro de arena o sedimentación

TDS (sólidos disueltos)

10-50 mg/L

No necesita tratamiento

Coliformes fecales

0-500 UFC/100 mL

0 UFC/100 mL

Cloración (2 mg/L), ebullición o SODIS

Plomo

0,001-0,05 mg/L

0,01 mg/L

Evitar tejados con soldaduras de plomo

Zinc

0,01-2,0 mg/L (tejados galvanizados)

3,0 mg/L

Generalmente aceptable

Contaminación urbana específica: En ciudades con alta contaminación atmosférica o industria cercana, el agua de lluvia puede contener niveles elevados de metales pesados (plomo, cadmio), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y partículas finas. El descarte de primera lluvia es especialmente importante en estos entornos. En zonas industriales, considerar análisis químico antes de usar el agua para consumo humano, incluso tras tratamiento. Para uso no potable (riego, limpieza, WC), el agua de lluvia urbana es generalmente segura sin tratamiento más allá del filtrado grueso.

Sistemas improvisados para emergencias

En un corte de suministro repentino, se pueden improvisar sistemas de captación con materiales domésticos disponibles en cualquier hogar urbano.

Lona o plástico en balcón: Extender una lona de plástico de 3×3 metros sobre la barandilla del balcón con los bordes elevados (usar pinzas de ropa, cuerda o cinta adhesiva). Crear pendiente hacia un punto central donde se coloca un embudo conectado con manguera a un bidón. Con 9 m² de superficie y una lluvia de 10 mm, se captan 72 litros en un solo evento.

Paraguas invertido con embudo: Un paraguas grande invertido (120 cm de diámetro = 1,13 m²) recoge 11 litros por cada 10 mm de lluvia. Conectar el mango hueco a una manguera o colocar un embudo en el centro. Útil como solución temporal rápida.

Cubos y recipientes abiertos: En lluvia intensa (>10 mm/h), simplemente colocar todos los recipientes disponibles (cubos, ollas, palanganas, bañera) expuestos a la lluvia directa. Un cubo de 30 cm de diámetro recoge 0,7 litros por cada 10 mm de lluvia. 20 recipientes pueden captar 14 litros en una tormenta moderada.

Canalización desde bajante de edificio: Si el edificio tiene bajantes pluviales accesibles, cortar o desconectar temporalmente un tramo bajo y desviar a un depósito. Un edificio de 200 m² de tejado capta 2.000 litros por cada 10 mm de lluvia. Consultar con la comunidad de vecinos y asegurar que la reconexión sea posible.

Siempre tratar antes de beber: Toda agua de lluvia captada en zona urbana debe tratarse antes del consumo humano. Como mínimo: filtrar con un paño de algodón plegado 4 veces + hervir durante 1 minuto (3 minutos por encima de 2.000 metros de altitud, según la OMS). Alternativamente, clorar con 2 gotas de lejía (hipoclorito sódico al 5%) por litro, esperar 30 minutos. El agua tratada es segura para beber, cocinar e higiene personal.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.