

PUMAGUA realizó un estudio para analizar la viabilidad

Captación agua de lluvia: ¿una opción prioritaria en Ciudad Universitaria?

Por: Saúl Morales, Daniel Rocha, Guillermo Montero y Cecilia Lartigue / PUMAGUA

El Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM (PUMAGUA) emprendió un estudio para analizar la viabilidad de la captación de agua de lluvia en Ciudad Universitaria, dado el interés que genera este tema, particularmente entre la comunidad universitaria.

Este estudio se realizó tratando de responder a tres cuestionamientos principales:

- ¿Cuánta agua de lluvia es posible captar en Cd. Universitaria UNAM?
- ¿Cuánto es necesario invertir para captar esta agua de lluvia?
- ¿Cuáles son las alternativas de uso del agua de lluvia captada?

Para responder a estas incógnitas fue necesario obtener los registros anuales de precipitaciones en Ciudad Universitaria, así como la superficie total de techos que pueden captar estos volúmenes de agua.

Se recibió del Observatorio Meteorológico del Colegio de Geografía de la UNAM la siguiente información, con base en los registros de precipitación pluvial de 1963 a 2009: la temporada de lluvias en la zona de Ciudad Universitaria (CU) se encuentra comprendida entre los meses de mayo a octubre y la temporada de estiaje comprende los meses de noviembre a abril, con una precipitación media de 135 mm y 11.8 mm en las temporadas de lluvias y estiaje, respectivamente. La precipitación media total anual promedio se estima en 881 mm, con históricos máximo de 1167.4 mm y mínimo de 732.6 mm de precipitación.

Por otra parte, mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), fue posible también conocer el área total construida en CU, que es de 1,018,627 m², así como el área de cada edificio. Con esta información fue posible realizar el análisis estimativo acerca de cuánta agua es posible captar en el campus. Dada la poca cantidad de lluvia en la temporada de estiaje, dicho análisis se realizó solamente utilizando los datos correspondientes a la temporada de lluvias.

Se determinó entonces la cantidad de agua que puede ser captada en el campus, suponiendo que esto ocurriera en toda la superficie construida, obteniendo un volumen de 110,011.6 m³ al mes y un 660,072 m³ durante los seis meses del periodo de lluvias, mayo a octubre.

Se realizó también una estimación de los costos necesarios para la captación de dicha cantidad de agua, esto considerando un sistema básico en cada uno de los edificios de CU, el cual incluye canaletas, tubos de bajada, una cisterna, equipo de bombeo y la mano de obra de instalación. Se obtuvo un promedio de 52,500 pesos por sistema instalado, con lo cual podemos estimar entonces que el precio aproximado por m³ de agua captada en cada uno de los sistemas de captación a instalar quedara establecido en 2,625 pesos.

Así, captar el volumen de agua de lluvia de CU, estimado ya en 110,011.608 m³ tendría un costo total de 288,781,500.00 pesos. Debemos tener presente que dicho costo no incluye el componente de purificación y/o tratamiento del agua. Adicionalmente, es necesario realizar análisis de calidad al agua producida y, dependiendo del tipo de uso, tomar una decisión sobre el tratamiento a implementar.

En caso de ser necesario el tratamiento, esto inevitablemente implicaría un costo adicional. En consecuencia, el uso recomendado para disminuir la inversión es el de infiltración local a grietas, para la recarga del acuífero, dado que en caso de contar con sistemas de captación con mantenimiento adecuado, muy probablemente se cumpliría con la normatividad correspondiente (NOM-015-CONAGUA-2007), sin necesidad de tratamiento.

En cambio, para su reúso en riego, es indispensable cumplir con la norma NOM-003-ECOL-1997, y para su reúso en sanitarios se requiere cumplir con la norma NOM-127-SSA1-1994 (2000), siendo estas dos últimas normas más estrictas que la primera, especialmente la norma 127.

Para tener un panorama más preciso de las implicaciones de implementar la captación de agua de lluvia en todo el campus, es conveniente comparar el costo y el beneficio de esta medida con el de otras analizadas por PUMAGUA.

En el año 2008, se estimó que la inversión necesaria para rehabilitar el sistema de tuberías de agua potable de Ciudad Universitaria era de 150 millones de pesos, con lo que es posible reducir en un 50% el suministro de agua en CU (1 millón de metros cúbicos por año). Así, captar el agua de lluvia en CU tiene un costo casi del doble del que tendría rehabilitar las tuberías, siendo que esta última medida permitiría un ahorro de casi el doble del obtenido mediante sistemas de captación de agua de lluvia.

Otra consideración fundamental es que Ciudad Universitaria cuenta con la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, la cual cubre una extensión de alrededor de 240 has. Con la precipitación media señalada, se estima que en esta área se infiltran 259,200 m³ de agua por mes, es decir, 1,555,200 m³ durante los seis meses de lluvia. Es decir, por la existencia de la REPSA, casi la mitad del volumen extraído de los pozos para el abastecimiento del campus (2.7 millones de metros cúbicos al año) está siendo reincorporado al sistema. Si se realizan medidas como la rehabilitación de las tuberías y quizás la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en puntos estratégicos (que ya cuenten con infraestructura, como sistemas y sistemas de tratamiento), el campus de CU se encontrará en un balance adecuado entre el agua que se extrae y la que regresa al acuífero.

En conclusión, a pesar de que la captación de agua de lluvia es un tema muy favorecido por la opinión pública, es una medida que requiere de un análisis cuidadoso, pues la conveniencia de implementarlo depende, entre otros factores, de la disponibilidad de otras medidas con mejor relación beneficio/costo, de la relación entre los requerimientos de agua y las posibilidades de captación (superficie de techos), así como del uso que se requiera darle al agua. Algo que aumenta su eficacia es implementarla en sitios estratégicos que ya cuentan con sistemas de almacenamiento y tratamiento. 



Ciudad Universitaria.