**Taller Workshop UI GreenMetric 2022**

**IDENTIFICACIÓN DE RETOS**

***¿Cómo podrán implementar las Instituciones de Educación Superior de manera escalonada, sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias en sus Campus al año 2030?***

1. ¿Qué se ha realizado previamente en la organización, hay algún proyecto en curso?

Diferentes formas de captación de agua de lluvia se han utilizado tradicionalmente a través de la historia de las civilizaciones; pero estas tecnologías sólo se han comenzado a estudiar y publicar recientemente. Con base en la distribución de restos de estructuras de captación de agua de lluvia en el mundo y el continuo uso de estas obras en la historia, se puede concluir que las técnicas de captación de agua de lluvia cumplen un papel importante en la producción agrícola y en satisfacer las necesidades domésticas, con un uso intensivo en las regiones áridas o semiáridas del planeta.

Los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia son el resultado de las necesidades (demanda), recursos disponibles (precipitación, dinero para invertir y materiales de construcción), y las condiciones ambientales en cada región. Sólo cuando no existe red de agua potable, el suministro es deficiente o el agua tiene un costo muy alto, se piensa en buscar sistemas alternativos de abastecimiento, por ello la documentación sobre sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, se limita a las acciones realizadas en las últimas décadas en zonas del planeta con las deficiencias mencionadas anteriormente.

En un panorama amplio a nivel mundial, en varios países de los continentes de África, Asia, América, Europa y Oceanía, han implementado sistemas de aprovechamiento de agua lluvia, tanto para uso individual y privado, como para uso comunitario y público.



Ilustración 1. Instalación para la utilización de agua lluvia a nivel comunitario en Tokio, Japón.

En Latinoamérica se tienen experiencias más puntuales como el noroeste de Brasil donde se llevó a cabo un proyecto para construir un millón de tanques para la recolección de agua lluvia en un periodo de 5 años, lo que beneficia en la actualidad a 5 millones de personas. La mayoría de estos tanques fueron hechos con estructuras de concreto prefabricado o concreto reforzado con mallas de alambre. Así mismo, en México se implementaron programas gubernamentales que buscaban garantizar la disponibilidad de agua algunas regiones del Estado de Guanajuato, que [[1]](#footnote-10983)tuvieron por nombre “Agua y Vida”, “Techo-Cuenca” y “Casa del agua y vida”; esta última con capacidad de almacenar alrededor de 285.000 litros de agua y logra abastecer principalmente a las instituciones como escuelas, guarderías y centros comunitarios.

Colombia se caracteriza por tener una gran riqueza hídrica, por esta razón la mayoría de las poblaciones se abastecen de fuentes superficiales de agua (embalses, ríos, lagos y quebradas). La facilidad de acceder al recurso ha dejado de lado el desarrollo de tecnologías alternativas para el suministro de agua, entre ellas el aprovechamiento de agua lluvia. Sólo en algunos casos de comunidades con problemas de abastecimiento de agua potable se utilizan sistemas para el aprovechamiento de agua lluvia, la mayoría de ellos son poco tecnificados lo cual ocasiona una baja calidad en el agua y baja eficiencia de los sistemas. Este es el caso de la comunidad de la Bocana en Buenaventura, algunos asentamientos de la isla de San Andrés, la vereda Casuarito del municipio de Puerto Carreño (Vichada), el Barrio el Ponzón de Cartagena, el asentamiento subnormal de Altos de Menga en la ciudad de Cali, entre muchos otros.

Ahora bien, la experiencia en aprovechamiento de aguas lluvias en las Instituciones Educativas de Colombia suelen ser a menor escala, por lo que su reconocimiento no genera mayor eco en la memoria colectiva, a continuación, se exponen diferentes casos prácticos:

* Sistema para el aprovechamiento de aguas lluvias captada en las instalaciones del colegio Freinet ubicado en el corregimiento de La Buitrera de la Ciudad de Cali, Valle del Cauca[[2]](#footnote-1).
* El edificio de Postgrados de Ciencias Humanas de la sede Bogotá de la Universidad Nacional, cuenta con un sistema en el cual en su cubierta protegida con grava se capta agua lluvia que es llevada a un tanque subterráneo, desde el que se bombea agua para la descarga de los inodoros, y alimentar las fuentes y los espejos de agua[[3]](#footnote-2).
* Aprovechamiento de aguas lluvias en el campus de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá (PUJB)[[4]](#footnote-3)
* Para el caso de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín se tienen los siguientes sistemas de aprovechamiento de agua lluvia en funcionamiento:
* Campus Volador

*Bloque 12:* Cuartos de aseo y red de incendios (6 m3).

*Bloque 11:* Vaciado de las unidades sanitarias del edificio (2 m3).

* Campus Robledo

*Bloque M2*: Aprovechamiento y recirculación de agua lluvia para las prácticas del Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos (60 m3).

* Estación Agraria San Pablo

*Edificio de Concentrados:* Aspersión y desinfección de vehículos al ingresar (500 L)

Ahora bien, no es suficiente con implementar el sistema de aprovechamiento de aguas lluvias, es necesario llevar el control en la medición para cuantificar el ahorro que se logra obtener por haber implementado esta alternativa. En la Institución Educativa Colegio Mayor de Antioquia se obtuvo un ahorro de $768.250 mensuales por el aprovechamiento de 384 m3 aproximadamente, lo que se traduce a su vez en un ahorro en el pago por el servicio de alcantarillado[[5]](#footnote-24116).

Por otra parte, en el artículo “*Ventajas Económicas del Aprovechamiento de agua lluvia” de Gustavo Sandoval -* Universidad de América, publicado en la revista Equidad y Desarrollo, se explica lo siguiente:

*“(…) Por otra parte, se obtuvieron estimaciones de ahorro de agua y de costos en el servicio de acueducto, bajo el supuesto de difundir el uso de instalaciones aptas para el aprovechamiento de agua lluvia en casas y establecimientos no residenciales, las cuales arrojan montos sustanciales en unas y otros. Se calcula que si se llega a sustituir por agua lluvia un 10 % del agua provista por el acueducto de la ciudad en el 10 % de casas y establecimientos no residenciales existentes en 2015, se podrían ahorrar en un año 1,5 millones de metros cúbicos de agua por un valor aproximado de 6969 millones de pesos, cifras que crecerían a tasas relativamente altas si se aplicaran políticas de desarrollo urbano para estimular el aprovechamiento del agua lluvia.”*

En este orden de ideas, aprovechar el agua lluvia resulta ser un beneficio económico además de ambiental para las instituciones que lo implementan.

1. Detalles de la situación para que sea muy evidente que el problema realmente es un problema y que hay una gran oportunidad si se soluciona.

Debido a las diferentes consecuencias ambientales generadas por el cambio climático y sus efectos adversos sobre los recursos naturales, es imperativo implementar otros sistemas de abastecimiento y aprovechamiento de agua que permitan reducir el impacto ambiental ocasionado por el consumo excesivo del recurso en los diferentes sectores económicos, sociales y productivos.

Es muy importante dirigir la mirada hacia las instituciones educativas públicas y privadas como espejos sociales de prácticas ambientales y sostenibles a nivel nacional, con especial atención en la implementación de éstas, en zonas donde las condiciones pluviométricas así lo permitan. La proyección de demanda hídrica en el país por el IDEAM, proyección a 2022 el uso de agua se incrementaría en un 77,1% del uso realizado en el año 2012, con una suma total de 63.717 millones de m3. Teniendo en cuenta la presión de la demanda y la variabilidad de condiciones medias y secas a nivel nacional se puede observar que tanto los índices de Uso de Agua (IUA) y de Vulnerabilidad de Desabastecimiento Hídrico (IVH) -calculados por el IDEAM- muestran el grado de precariedad de la cuenca hidrográfica para mantener una oferta. (IDEAM, 2014, Citado por Celis, 2017) En diferentes países se ha venido implementando nuevas estrategias en pro del cuidado del medio ambiente, enfocando sus esfuerzos para que la población pueda cada día usar y aprovechar mejor los recursos naturales, el cual es un bien gratuito que permite la reducción del pago de servicios públicos domiciliarios.

Según evaluaciones del IDEAM, cerca del 50% de la población colombiana que vive en las áreas urbanas municipales está expuesta a sufrir problemas de suministro de agua, como consecuencia de la presión sobre las cuencas hidrográficas y las restricciones de uso por contaminación de las aguas superficiales. Como agravante, más del 80% de las cabeceras municipales tienen como fuente de suministro de agua pequeños riachuelos o quebradas que en épocas de estiaje no garantizaran el abastecimiento a la población.

Por otro lado, si se mira de manera macro la situación climática del mundo y las dinámicas variables tanto en intensidad y frecuencia en las temporadas de lluvia y sequía, los efectos hidrológicos asociados con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENSO), ponen de presente el carácter no estacionario de la variabilidad hidrológica en el tiempo[[6]](#footnote-9311), lo que puede significar situaciones de sequía o alta precipitación en lugares donde no se conocía esta posibilidad.

Teniendo en cuenta que la principal fuente de abastecimiento para las grandes ciudades y a su vez para las Instituciones de Educación Superior, son fuentes de agua superficial alimentadas por diferentes factores que a su vez son sensibles a los cambios del clima, debe ser motivo suficiente para implementar alternativas de solución como el aprovechamiento de agua de lluvia.

Hoy en día existe una atención creciente sobre el aprovechamiento de las aguas lluvias como fuente alternativa, debido a posibles beneficios económicos y ambientales. Se reconoce, sin embargo, que la implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias depende no solamente de la cantidad de lluvia, sino también de su calidad y de los usos que se le quieran dar.

1. ¿Quién o quiénes son los destinatarios de la solución? ¿Por qué este mercado o público es el mejor beneficiario de la solución?

En general, quienes se verían beneficiados con la implementación de estos sistemas de aprovechamiento de agua lluvia en los Campus serían los Directivos, Administrativos, Docentes, Estudiantes y Empleados; ya que aprovechar el agua lluvia se traduce en prácticas ambientalmente sostenibles que potencian la imagen institucional, ahorros en el consumo de acueducto, herramientas de investigación, y apropiación de un espacio que apunte hacia estrategias ambientales y sostenibles.

1. ¿Qué resultados espera obtener?, datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a entender lo que se espera para el público objetivo y para la organización.

Experiencias prácticas en la implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, alternativas de captación de lluvia, indicadores de ahorro y uso eficiente del agua a partir de la implementación de dichos sistemas.

El establecimiento de metas conjuntas para la implementación de estas alternativas en diferentes escalas de las Instituciones Educativas. Esquemas de medición y monitoreo en la efectividad de la implementación de los sistemas de aprovechamiento.

Algo importante de resaltar, es la conciencia colectiva que se pueda generar al comprender que el recurso disponible es finito de manera temporal, comprensión que resulta ser muy importante a la hora de entender que las prácticas de uso eficiente y ahorro del agua son fundamentales para la sostenibilidad del recurso, pensando no como individuos sino como seres que se construyen en comunidad.

1. Barreras que se puedan identificar para el desarrollo e implementación de la solución.

Viendo la situación desde la posición de Institución de Educación Superior de carácter público y privado, se identifican las siguientes barreras:

* Presupuesto à En cuanto a las Universidades Públicas, se tiene que el recurso económico es limitado y está sujeto a dinámicas políticas a nivel nacional y local, por otra parte, muchas veces el presupuesto se distribuye según las prioridades que muchas veces no abarca el tema de sostenibilidad y medio ambiente. Para el caso de las Universidades Privadas, si bien el presupuesto depende del funcionamiento propio de la institución, este puede destinarse a otras actividades que pueden distar de temas asociados a sostenibilidad y medio ambiente.
* Infraestructura à Para el caso de las Universidades Públicas, mucha de la infraestructura corresponde a patrimonio cultural de la nación o de la región, por lo que intervenirla va en contravía de su conservación y preservación, tal como lo indica la Ley 1185 del 2018 del Ministerio de Cultura.
* Redes hidrosanitarias à Por la antigüedad de los Campus y sumando además el presupuesto limitado para el caso de las Universidades Públicas, las redes de acueducto y alcantarillado son muy viejas, en muchos casos con varios remiendos y en material obsoleto. Esta situación representa un obstáculo toda vez que para garantizar el buen funcionamiento y durabilidad del sistema es importante contar con las redes lo suficientemente resistentes.
* Trámites administrativos à Para el caso de las Universidades Públicas, dado el origen de los recursos que reciben, los proyectos que se presenten y los planes para la ejecución de estos, deben ser validados por varias dependencias que puede tardar meses en dar vía libre a su desarrollo. Esta situación representa un obstáculo ya que si se traza una meta al 2030 el tiempo sería una variable en contra teniendo en cuenta el proceso interno administrativo. Para el caso de las Universidades Privadas, no se priorizan intervenciones de aprovechamiento de agua lluvia, ni se identifica como una necesidad en el mediano o largo plazo, si bien el presupuesto no es una variable que limite la acción, el panorama de inversión no se enfoca en desarrollar este tipo de soluciones alternativas al consumo de agua.
1. Aspectos mínimos para tener en cuenta en la solución: técnicos, económicos, de alcance, de uso, entre otros.
* Estudios de factibilidad
* Presupuestos para tubería, motobombas, tanques de almacenamiento, accesorios hidrosanitarios, construcción e infraestructura.
* Comportamiento de la lluvia por zonas dentro de los Campus
1. [↑](#footnote-ref-10983)
2. Tomado de: <https://hdl.handle.net/10614/13655> [↑](#footnote-ref-1)
3. Tomado de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-12-18\_10-47-28138460.pdf [↑](#footnote-ref-2)
4. Tomado de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Lara-Borrero/publication/230887967\_Aprovechamiento\_de\_aguas\_lluvias\_en\_el\_campus\_de\_la\_Pontificia\_Universidad\_Javeriana\_sede\_Bogota\_PUJB/links/5d4455f14585153e5935c909/Aprovechamiento-de-aguas-lluvias-en-el-campus-de-la-Pontificia-Universidad-Javeriana-sede-Bogota-PUJB.pdf [↑](#footnote-ref-3)
5. https://ciencia.lasalle.edu.co/do/search/?q=author\_lname%3A%22Sandoval%20Betancour%22%20author\_fname%3A%22Gustavo%22&start=0&context=13137904&facet= [↑](#footnote-ref-24116)
6. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/7646/DA3749.pdf?sequence=1&isAllowed=y [↑](#footnote-ref-9311)