Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Comisión de Servicio Comunitario

PROPUESTA DE
PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO
"COSECHA DE AGUA DE LLUVIA"

(versión 3.0)

04 de abril de 2024

ÍNDICE

1.- TÍTULO DEL PROYECTO 1

2.- TIPO DE PROYECTO 1

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO 3

5.- ACTIVIDADES A REALIZAR: 3

6.- DURACIÓN 4

7.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA 4

8.- BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS 4

9.- PARTICIPACIÓN DE LAS PRESTADORAS Y LOS PRESTADORES DE SERVICIO COMUNITARIO 4

10.- FINANCIAMIENTO 4

11.- APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES 5

12.- PARTICIPACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA COMUNIDAD 6

COMISIÓN DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS 6

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 7

PROPUESTA DE PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO
"COSECHA DE AGUA DE LLUVIA"

1.- TÍTULO DEL PROYECTO

Cosecha de Agua de Lluvia.

2.- TIPO DE PROYECTO

Este proyecto se enmarca en la gestión ambiental, mediante la enseñanza del aprovechamiento de las aguas de lluvia para cubrir necesidades básicas de tipo doméstico o de riego en una comunidad. Ya que se desconoce la calidad del agua de lluvia, se plantea realizar evaluación de algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Con los resultados de los análisis se puede proponer los diversos usos que puede darse a este recurso natural y determinar si es apta para consumo humano, animal y el riego de cultivos alimenticios.

El proyecto busca contribuir a mejorar la calidad de vida de habitantes de caseríos, poblados o zonas populares, a las personas que hacen vida en las instituciones educativas; y la comunidad en general.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El crecimiento de la población, los efectos del calentamiento global y la contaminación de las fuentes de agua han impactado de forma directa en la escasez de este recurso, lo cual será uno de los problemas más críticos de todo el mundo en los próximos 15 años, tal como lo señala Margarita Pacheco, colaboradora de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad (Gleason, 2020).

La problemática de la escasez de agua nos lleva a la implementación de alternativas para contribuir a gestionar esta situación, siendo una de ellas los sistemas de captación y aprovechamiento de aguas lluvias. Un ejemplo concreto es el proceso de **"cosecha de agua"**, es decir, el almacenamiento de agua durante los períodos en que está disponible, para consumirla luego cuando se le necesita (Hämmerly, R., Cristanchi, M., Cristina, I., Basán Nickisch, M., y Valiente, M., 2018), un sistema que sería de utilidad para satisfacer los requerimientos básicos de las comunidades que no cuentan con este vital recurso, de manera regular.

El Troudi (2021) indica, por su parte, que **"cosecha de lluvia"** es el nombre que se le da a una práctica para recolectar y utilizar el agua pluvial. Se trata de una técnica ancestral que ha recuperado su popularidad porque requiere de un conocimiento mínimo para su instalación y es de bajo costo. Un sistema de cosecha o recolección de agua de lluvia (rainwater harvesting system) permite aprovechar fuentes de agua de forma más económica, eficiente y sustentable, bien sea como fuente principal en épocas de lluvia, como fuente complementaria para otros sistemas o para ayudar a recuperar cuencas naturales, depósitos, cisternas o estanques artificiales (Consejo, López y Hernández, 2020).

Las aguas pluviales, una vez que se someten a técnicas de separación física como la filtración, pueden ser utilizadas en actividades como descarga de sanitarios y lavado de zonas comunes; en las cuales no es necesario utilizar agua potabilizada.

El presente proyecto propone una opción viable para el aprovechamiento del agua de lluvia, siempre y cuando su uso no represente ningún riesgo para las personas, animales o plantas. Se

plantea un sistema básico de recolección de agua lluvia, donde se capta el líquido de techos u otras superficies; se le conduce o canaliza hacia un recipiente para su almacenamiento; se somete a procesos de filtración y se analiza para conocer sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos, a fin de determinar si es apta para el consumo y cuál es el mejor enfoque de distribución y uso (ver Figura 1).

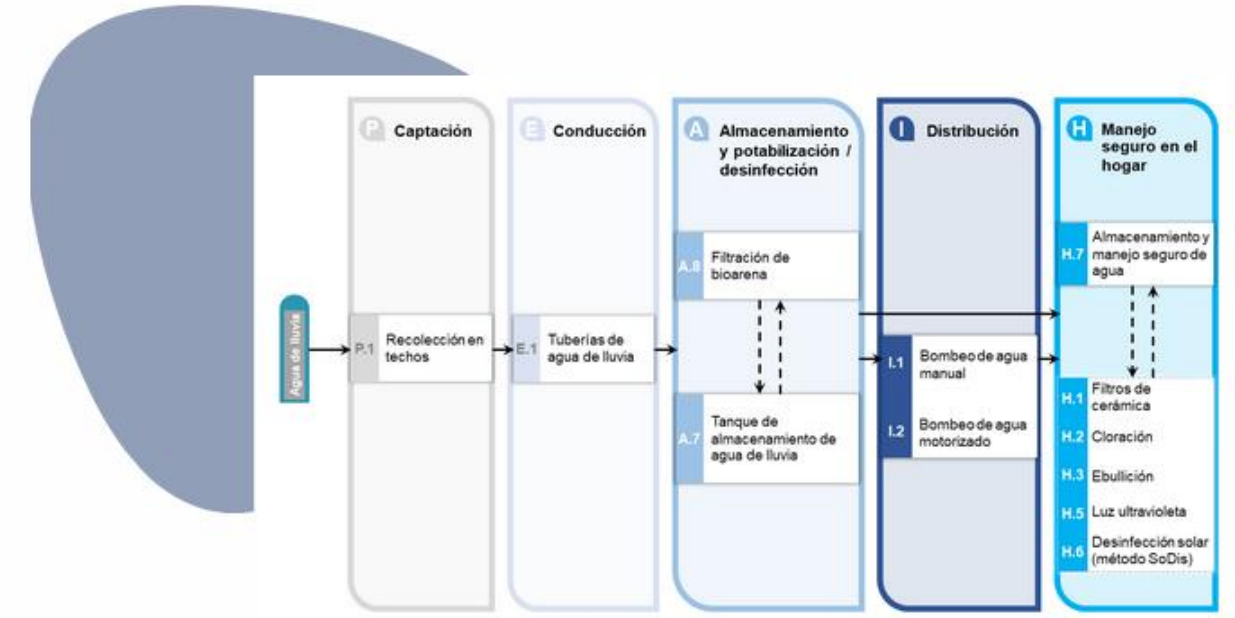

Figura 1. Etapas del proceso de cosecha de agua de lluvia.

Fuente: Consejo, López y Hernández (2020).

Como durante el recorrido de su captación el agua de lluvia puede recoger microorganismos, contaminantes y escombros, es recomendable someterla a análisis físico, químico y microbiológico para poder conocer la calidad de esta agua. Una vez que se tengan los resultados, se puede indicar los usos recomendados para el agua recolectada. Por ejemplo, al cotejar los valores obtenidos de los análisis con los reportados en la Norma sanitaria de agua potable, se puede determinar si el agua es apta o no para el consumo.

Para la realización del presente proyecto se plantea organizar las distintas etapas del proceso de cosecha de agua de lluvia en dos fases:

- **Fase 1:** colección de agua de lluvia en la comunidad, toma de muestras para los análisis de laboratorio tratamiento. Tratamiento por filtración del agua recolectada para ser usada en lavado de pisos y descarga de inodoros
- **Fase 2:** análisis en laboratorio de las muestras de agua de lluvia. Cotejar resultados obtenidos con valores reportados en la Norma sanitaria de agua potable (Gaceta Oficial, 1998) y determinar los usos que puede darse al agua recolectada.

Como antecedente de la implementación de este sistema, se cita el artículo publicado en el periódico “El País” por Florantonia Singer, en noviembre de 2022, sobre un sistema de captación y filtración de agua de lluvia para su uso en dos escuelas en la parroquia de Petare, municipio

Sucre, en el estado Miranda (Singer, 2022). Gracias al sistema diseñado, por el arquitecto Laurencio Sánchez, se puede recolectar un volumen de agua que permite cubrir las necesidades de estas escuelas, un ambulatorio y dos comedores durante la temporada de lluvia con condiciones sanitarias aceptables. En el sistema de captación diseñado, el agua de lluvia cae en el techo del edificio de la escuela y de allí es recolectada en tanques. Se cuenta con unos filtros hechos con malla y piedras, similar a las nasas de pesca, que recogen el sucio que pueda arrastrar el agua desde el techo o las tuberías.

En lo referente a la calidad del agua y su caracterización, referimos el estudio realizado en diciembre 2014 en la ciudad de Ibagué, Colombia, donde se muestra los resultados de los ensayos fisicoquímicos y microbiológicos de muestras de agua de lluvia tomadas en diferentes puntos de la ciudad. Los resultados mostraron los diferentes niveles de contaminación de las aguas pluviales en el período de recolección y su evaluación para el aprovechamiento en el consumo humano (Ospina y Moyano, 2015).

Si tomamos en cuenta que, según el Observatorio de Servicios Públicos en Venezuela 75% de la población no recibe agua de forma regular, el aprovechamiento del agua de lluvia es una alterativa relevante. La lluvia es una fuente de agua abundante, sostenible y de acceso para todos. Según el tratamiento al que se someta una vez recolectada, se obtendrá agua de distinta calidad la cual puede destinarse a diversos usos.

El aprovechamiento de fuentes naturales de agua, particularmente la lluvia, puede ser una vía hacia el logro de cierto nivel de autosuficiencia. Este proyecto también se orienta a plantear alternativas de solución que refuerzan modelos de gobernanza del agua e incluso de independencia hídrica. El objetivo final es que a través de la práctica y el servicio comunitario se ayude a incrementar la capacidad de un territorio o de una comunidad para garantizar su abastecimiento de agua sin depender totalmente de fuentes externas.

4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General:

Recolectar agua de lluvia mediante un sistema de cosecha de agua a fin de evaluar su calidad y establecer recomendaciones sobre sus diversos usos en el ámbito doméstico o de riego.

Objetivos Específicos:

1.- Implementar sistemas captación o cosecha de agua de lluvia.

2.- Diseñar un sistema de toma de muestra del agua.

3.- Poner a punto la metodología experimental para los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras de agua recolectadas.

4.- Promover la conciencia ambiental y la participación comunitaria en la preservación y gestión del recurso hídrico.

5.- ACTIVIDADES A REALIZAR:

1.- Instalación de techos o superficies impermeables para recolectar el agua de lluvia.

2.- Canalización hacia un sistema de almacenamiento (tanques, cisternas, etc.).

3.- Diseño de protocolo de toma de las muestras de agua que serán evaluadas en el laboratorio.

4.- Diseño e implementación de sistemas de filtración para eliminar impurezas y sedimentos.

5.- Uso de materiales naturales como arena, grava y carbón activado para purificar el agua.

6.- Capacitación a la comunidad sobre el mantenimiento y limpieza de los sistemas de filtración.

7.- Talleres y charlas para concienciar a la comunidad sobre los diversos usos del agua según su calidad y la importancia del uso responsable del agua.

8.- Involucramiento de escuelas, líderes comunitarios y organizaciones locales en la promoción de prácticas sostenibles.

9.- Definición y medición de indicadores de interés para el seguimiento del desarrollo del proyecto en las comunidades.

10.- Evaluación de cada período de cosecha de agua y elaboración de recomendaciones a la comunidad.

6.- DURACIÓN

Se plantea una primera edición de ejecución del proyecto con una duración de dos (2) años, especialmente en los meses de lluvia en las zonas o comunidades participantes.

7.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Aunque el proyecto puede desarrollarse en cualquier lugar del país, inicialmente proponemos su desarrollo en el área metropolitana de Caracas, el estado La Guaira y el estado Miranda.

8.- BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las y los beneficiarios directos son las personas integrantes de la comunidad donde se ponga en práctica los sistemas de recolección por cosecha de aguas pluviales.

9.- PARTICIPACIÓN DE LAS PRESTADORAS Y LOS PRESTADORES DE SERVICIO COMUNITARIO

Inicialmente se ha pensado que este proyecto se presta para que participen estudiantes de las licenciaturas en Química, Geoquímica, Biología y Bioanálisis. Sin embargo, un análisis más amplio nos ha permitido observar que las actividades que implica, los procesos de construcción de los sistemas de colección, almacenamiento y distribución del agua, además de los datos e indicadores a medir, permiten que en este proyecto participen estudiantes y docentes todas las licenciaturas de la Facultad de Ciencias y también de otras carreras de la Universidad Central de Venezuela.

10.- MATERIALES

Cada prestador o prestadora del servicio comunitario determinará en su microproyecto los materiales y recursos a utilizar para elaborar los mecanismos de recolección, almacenamiento y filtración de agua de lluvia, de acuerdo a las características de la comunidad en la que desarrollará su actividad.

11.- FINANCIAMIENTO

Es importante destacar que, aunque el Servicio Comunitario no es una actividad remunerada, el traslado y estadía en las comunidades de estudiantes y de docentes, la compra y el traslado de

materiales para la construcción de los sistemas de cosecha de agua, así como otros requerimientos de insumos y para la atención de los prestadores en las comunidades va a requerir de financiamiento externo. Es decir, no pueden ser costos que sean cubiertos por estudiantes prestadores del servicio comunitario, sus tutores(as) o la Universidad Central de Venezuela.

12.- APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE QUE PRESTA EL SERVICIO COMUNITARIO

Durante la realización del proyecto se busca que las y los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

Intelectuales

- Determinar los distintos usos que se puede dar al recurso hídrico pluvial.
- Aprovechar los recursos naturales disponibles de manera sostenible.
- Identificar los potenciales usos del agua de lluvia, según su calidad, en las actividades domésticas y de riego.
- Investigar sobre distintas metodologías para analizar parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras de agua.

De participación

- Fomentar actividades de toma de conciencia sobre el manejo de las aguas de lluvia y sus posibles aplicaciones.
- Incentivar en la comunidad la cultura de preservación de los recursos hídricos.
- Impulsar el diseño y construcción de un sistema de recolección de agua de lluvia, de almacenamiento y de un sistema de filtración para su tratamiento posterior.

De investigación

- Adquirir los conocimientos necesarios para la implementación de un sistema de cosecha de agua de lluvia mediante la consulta bibliográfica, documental, audiovisual, de foros, seminarios, conferencias y por cualquier otro medio informativo.

De persuasión

- Estimular la formación y la participación de más estudiantes en pro de la difusión de la información y del conocimiento adquiridos en este proyecto.

Valores

Durante la realización del proyecto se busca que quienes participen adquieran y fortalezca estos valores:

- Personales: Respeto por el uso sostenible de la naturaleza y respeto hacia los habitantes de las comunidades, demostrado a través de la integridad personal, objetividad, veracidad, responsabilidad, comportamiento ético y compromiso hacia el desarrollo de soluciones para los problemas que afectan a una comunidad.
- Sociales: Tratamiento y mejoramiento al acceso al agua, dado que su carencia afecta de manera significativa la calidad de vida y la salud en una comunidad. Valorar el trabajo en equipo y promover la integración para el logro de un objetivo común.

- Universitarios: Difusión del conocimiento y el compromiso con la verdad, trabajo en equipo e interdisciplinaridad para el planteamiento de estrategias, toma de decisiones y desarrollo de soluciones efectivas y sostenibles, con base en lo adquirido durante la formación académica.

13.- PARTICIPACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA COMUNIDAD

En la medida en que las personas que integran la comunidad vayan formándose en lo concerniente a recolección y tratamiento de las aguas de lluvia para su posterior uso, el proyecto aportará resultados que se traducen en una mejor calidad de vida. Se lograría una gestión local de los recursos hídricos, y como consecuencia, las personas empezarán a experimentar mayor bienestar y satisfacción al poder atenuar la dificultad que representa vivir careciendo de un recurso tan importante como el agua.

Al ser el agua un bien escaso para una parte importante de la población, captar agua de lluvia y darle un uso responsable según su calidad, representa una buena práctica que posibilita sacar el máximo provecho del vital líquido, particularmente en períodos en que puede ser abundante, tal es el caso de las épocas de lluvia.

COMISIÓN DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Elaboración inicial de la propuesta: Profa. Diana Carrasco y Profa. Diliana Capitillo, Escuela de Química.

Propuesta enriquecida con las correcciones, observaciones y aportes de quienes integramos la Comisión de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias:

- Prof. Christian Calderón
- Prof. Ruben Torres
- Prof. Keyla Rivas
- Prof. Luis M. Hernández
- Profa. Coral Campos
- Prof. Jesús Monsalve
- Profa. Alejandra Delgado
- Profa. Diana Carrasco
- Profa. Diliana Capitillo
- Prof. Yeiremi Freites
- Prof. Oliver Ramos
- Profa. Daniela Torrealba
- Profa. Yusneyi Carballo Barrera

Proyecto avalado por las y los integrantes de la Comisión de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias luego de consulta digital realizada el 01 de abril de 2024.

Profa. Yusneyi Carballo Barrera
Coordinadora
Unidad de Servicio Comunitario
Facultad de Ciencias
UCV

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consejo, J., López, L., y Hernández, G. (2020). *Cosecha de agua de lluvia.* Recuperado de https://sswm.info/es/gass-perspective-es/sistemas-de/sistemas-de-abastecimiento-de-agua/sistemas-de-abastecimiento-de-7/cosecha-de-agua-de-lluvia

El Troudi, H. (2021). *¿Por qué captar agua de lluvia es una buena práctica?* Recuperado de https://haimaneltroudi.com/por-que-captar-agua-de-lluvia-es-una-buena-practica

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. (1998). Nro. 303.218 del 13 de febrero de 1998. Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Venezuela. Recuperado de http://www.cipram.com.ve/pdf/NormasSanitariasdeCalidaddelAguaPotable.pdf

Gleason, (2020). *International Rainwater Catchment Systems Experiences Towards Water Security.* IWA Publishing. José Arturo Gleason Espíndola, César Augusto Casiano Flores, Raul Pacheco-Vega y Margarita Rosa Pacheco Montes (Eds.). Recuperado de https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43802/external_content.pdf

Hämmerly, R., Cristanchi, M., Cristina, I., Basán Nickisch, M., y Valiente, M. (2018). *Escenarios Hidrológicos Fluctuantes en una Región Húmeda y su Relación con la Disponibilidad de Agua.* En Aqua-LAC - Vol. 10 - Nº 1 - Mar. 2018. pp. 142 – 153. Septiembre 2017-Marzo 2018. ISSN: 1688 – 2873. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261746

Ospina, O. y Moyano, Y. (2015). *Evaluación del aprovechamiento para consumo humano del agua de lluvia en una microcuenca urbana de Ibagué, Tolima, Colombia*. En Ingenium 9(24):11. DOI: 10.21774/ing.v9i24.517. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/308231535_Evaluacion_del_aprovechamiento_para_consumo_humano_del_agua_de_lluvia_en_una_microcuenca_urbana_de_Ibague_Tolima_Colombia

Singer, F. (2022). Las escuelas de Venezuela que se surten del agua de lluvia. Periódico El País. Venezuela. Recuperado de https://elpais.com/america-futura/2022-11-02/las-escuelas-de-venezuela-que-se-surten-del-agua-de-lluvia.html