

Adaptación de una metodología para calcular la huella hídrica para el sector educativo-sede Alvernia

Luisa Natalia Bastidas Rodríguez

Ana Gabriela Mera Vélez

Estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Gloria Lucía Cárdenas Calvachi

Asesor

Universidad Mariana

Renato Arturo Pantoja

Coasesor

Universidad Mariana

Introducción

El crecimiento exponencial de la población y la falta de conciencia ambiental que existe en la comunidad ha traído como consecuencia el mal uso del recurso hídrico, el cual es de vital importancia para el ser humano y el resto de seres vivos en el planeta tierra. Uno de los indicadores más importantes para la medición del impacto en el uso del recurso hídrico es la huella hídrica (HH), la cual mide el volumen total de agua usada directa o indirectamente por una persona, producto, proceso o población. Por ende, la investigación se realiza con el fin de cuantificar el nivel de sostenibilidad de la sede Alvernia de la Universidad Mariana, estudiando su definición y aplicando una metodología de evaluación.

La presente investigación se realiza con el fin de medir el nivel de sostenibilidad de la sede Alvernia de la Universidad Mariana mediante la cuantificación de la huella hídrica, para así ayudar a fortalecer la importancia que tiene el agua en el sector estudiantil frente a su sostenibilidad y disponibilidad, indicando los impactos asociados al recurso hídrico, el cual es el motor fundamental en el desarrollo social y económico de la universidad.

Metodología

La metodología para la cuantificación de la huella hídrica en la sede Alvernia de la Universidad Mariana está adaptada de acuerdo con el *Manual de Huella Hídrica para ciudades* y con trabajo de investigación de *Huella Hídrica en la Universidad Autónoma de Occidente de Cali*, la cual se basa en la medición del agua consumida y desechada, aplicada así en el campus universitario Alvernia, esto se realiza a través de la medición de diferentes aforos, los cuales se realizan en el pozo de extracción de agua en la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR), adicional a esto, es necesario medir diferentes indicadores de calidad de agua que sale por la PTAR, como la demanda biológica de oxígeno a los 5 días (DBO5) y los sólidos suspendidos totales (SST), esto con el fin de conocer la carga contaminante que se está vertiendo en el cuerpo de agua receptor.

Resultados

Teniendo en cuenta las metodologías para la determinación de la Huella Hídrica en diferentes instituciones, por lo tanto, para la determinación de la Huella Hídrica en la

sede Alvernia de la Universidad Mariana se necesita los siguientes pasos:

Determinación de la Huella Hídrica Azul

1. Para hallar el volumen de HH azul en la sede, se debe tener en cuenta los procesos que consumen agua subterránea proveniente del pozo ubicado en Alvernia.
2. Se deben contar con la información de los aforos periódicos realizados a la salida del pozo, para realizar una cuantificación del volumen de agua usado (m³/año) en la PTAP y otros usos.
3. Se debe contar también con la información de los aforos en la PTAR para cuantificar el caudal de agua vertida al cuerpo receptor (m³/año).

Calculo huella hídrica azul:

$$HH_{AZUL\text{Alvernia}} = UA_{subt} - \sum V_{vert} \quad [1]$$

Donde:

- = Volumen de agua subterránea usada en la zona universitaria (m³/año).
- = Volumen de agua vertida al cuerpo receptor (m³/año).

Para su cálculo es necesaria la siguiente información:

- Volumen total de agua subterránea usada al año.
- Caudal por año de los vertimientos.

Determinación de la Huella Hídrica Gris

1. Para el cálculo de la huella hídrica gris se tiene indicadores de interés, los cuales son la DBO₅ y SST (sólidos suspendidos totales).
2. Se tomarán datos ya recolectados por parte de la universidad sobre **y**, los cuales pertenecen al laboratorio de análisis ambiental.

Calculo huella hídrica Gris

$$HH_{gris\text{UAlvernia}} = \frac{I_{vert}}{C_{nat}} \left(\frac{vol}{tiempo} \right) \quad [2] \quad [2]$$

Donde:

- = Carga contaminante del vertimiento proveniente de Alvernia hacia el cuerpo de agua (masa/tiempo).
- = Concentración natural del contaminante de interés en un río de la zona (masa/volumen).

Carga contaminante del vertimiento:

$$I = Q * C * 1000/240 \quad [3]$$

Donde:

- Q** = Caudal propio del vertimiento (m³ /año).
- C** = Concentración promedio del contaminante de interés (mg/l).
- 240** = Corresponde a los días laborados en la sede Alvernia (días).

Indicadores de contaminación de interés:

- DBO₅
- SST

Finalmente, se calcula la HH gris para cada uno de los anteriores indicadores. Teniendo como resultado la Huella Hídrica Total, se utilizó la siguiente ecuación:

$$HH_{total} = HH_{azul} + HH_{gris} \quad [4]$$

Discusión

La evaluación de huella hídrica es una metodología que promueve y apoya el uso sostenible del recurso hídrico a través de información transparente y completa sobre el consumo y la contaminación del agua, en relación con la disponibilidad de esta. La metodología fue introducida en el 2011 en el Manual de evaluación de huella hídrica (Hoekstra et al. 2011), como parte de las acciones de investigación y divulgación de la Red Internacional de Huella Hídrica. (Zárate, Fernández y Kuiper, 2017, p. 7)

La importancia de adaptar esta metodología en un campus universitario recae en lograr que todas las actividades dentro de él se desarrollen de manera sostenible y en pro del medio ambiente, más aún en la actualidad, en donde

se evidencia un gran impacto y problemática medio ambiental en cuanto al recurso hídrico.

Cabe resaltar que, para la adaptación para la estimación de la huella hídrica, se tuvo en cuenta aspectos que son similares entre las instituciones, debido a que existen consideraciones específicas que, a nivel metodológico, se pueden aplicar para comprender mejor las funciones del ciclo del agua, en este caso proveniente de diferentes actividades generadas por la población estudiantil, entre otros.

Otra parte muy importante es reconocer que la evaluación de la huella hídrica en Colombia es muy escasa en el sector educativo, ya que se implementa principalmente en procesos productivos, por lo tanto, la Huella Hídrica puede ser una herramienta útil para conocer el impacto sobre el recurso hídrico de las empresas o instituciones de un sector determinado, generando beneficios ambientales derivados de las actividades (Cetaqua, 2018).

Conclusiones

La Huella Hídrica es un indicador de sostenibilidad que permite identificar impactos sobre el recurso hídrico a causa de los hábitos de consumo de grupos de población, en este caso se hizo una estimación en la sede Alvernia en la Universidad Mariana, con el fin de obtener resultados que se establezcan como un base fundamental para el mejoramiento e implementación de diversos programas de ahorro y uso eficiente del agua y, sobre todo, contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental.

Referencias

- Cetaqua. (15 de marzo de 2018). La importancia de analizar la huella hídrica de las actividades del ciclo del agua. *Retema revista técnica de medio ambiente*. Recuperado de <https://www.retema.es/noticia/la-importancia-de-analizar-la-huella-hidrica-de-las-actividades-del-ciclo-del-agua-RKnUD>
- Zárate, E., Fernández, A. y Kuiper, D. (2017). Guía metodológica para la evaluación de la huella hídrica en una cuenca hidrográfica. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura.