



RETOS PARA COLOMBIA EN SUMINISTRO DE AGUA EN ZONAS RURALES DISPERSAS: TANQUES IN SITU UNA ALTERNATIVA

Challenges for Colombia in water supply in dispersed rural areas: in-situ tanks as an alternative

Tania Margarita García Gutiérrez ⁹⁸

Felipe Ordoñez Salazar ⁹⁹

Luis Carlos Suarez Pedraza ¹⁰⁰

Yesid Camilo Martínez Ayala ¹⁰¹

RESUMEN

En Colombia, según el DANE, 3,2 millones de personas no tienen acceso a agua potable, de las cuales 2,6 millones viven en áreas rurales dispersas, sin garantizar la disponibilidad y el saneamiento del recurso. Esta problemática afecta la salud y calidad de vida de las comunidades y demanda soluciones adaptadas a su contexto geográfico, social y económico. Esta investigación, será desarrollada por el Semillero de Investigación en Modelación Numérica Aplicada a la Ingeniería Civil (SIMIC) de la Universidad de La Salle, mediante la implementación de sistema de abastecimiento no convencional para el suministro de agua potable en la vereda San Isidro, municipio de Cóbbita, Boyacá. La metodología incluye actividades preliminares como el reconocimiento de la zona, levantamiento topográfico, estudio poblacional y análisis de consumo, diseño del sistema de abastecimiento y drenaje según las condiciones geomorfológicas y la accesibilidad de materiales, con el objetivo elaborar un manual constructivo que permita la réplica del prototipo por parte de otras comunidades, que permita el diseño de un Tanque de Abastecimiento de Agua Potable (TAAP), construido con materiales alternativos y sostenibles, con capacidad adaptada a la demanda de la población local y las condiciones de aridez de la zona. Se concluye que este sistema representa una alternativa viable, práctica y replicable para comunidades rurales dispersas, capaz de garantizar el derecho al consumo de agua potable y contribuir al cumplimiento del ODS 6, reduciendo riesgos sanitarios y mejorando la actividad económica en la ruralidad.

PALABRAS CLAVE: abastecimiento hídrico, agua potable, sistema no convencional, tanque de abastecimiento, zonas rurales dispersas.

⁹⁸ Pregrado, Universidad de La Salle, tgarcia62@unisalle.edu.co, 0009-0002-6298-4714.

⁹⁹ Pregrado, Universidad de La Salle, fordenez55@unisalle.edu.co, 0009-0004-1175-8850.

¹⁰⁰ Pregrado, Universidad de La Salle, lsuarez86@unisalle.edu.co, 0009-0008-7911-4962.

¹⁰¹ Pregrado, Universidad de La Salle, ycmartinez68@unisalle.edu.co, 0009-0007-8485-4976.

ABSTRACT

In Colombia, according to DANE, 3.2 million people lack access to safe drinking water, of which 2.6 million live in dispersed rural areas without guaranteed availability and sanitation of the resource. This issue affects the health and quality of life of communities and demands solutions adapted to their geographic, social, and economic context. This research will be carried out by the Research Seedbed in Numerical Modeling Applied to Civil Engineering (SIMIC) of Universidad de La Salle, through the implementation of a non-conventional supply system for providing drinking water in the San Isidro village, municipality of Cóbbita, Boyacá. The methodology includes preliminary activities such as site reconnaissance, topographic surveying, population study and consumption analysis, followed by the design of the supply and drainage system according to geomorphological conditions and material accessibility, with the aim of developing a construction manual that enables the replication of the prototype by other communities. This will support the design of a Potable Water Supply Tank (TAAP), built with alternative and sustainable materials, with a capacity adapted to the demand of the local population and the arid conditions of the area. It is concluded that this system represents a viable, practical, and replicable alternative for dispersed rural communities, capable of guaranteeing the right to safe drinking water and contributing to the achievement of SDG 6, reducing health risks, and improving economic activity in rural areas.

KEYWORDS: water supply, drinking water, non-conventional system, supply tank, dispersed rural areas.

INTRODUCCIÓN

En la zona rural del municipio de Cóbbita, Boyacá, puntualmente en la vereda San Isidro, los hogares no cuentan con sistemas adecuados de abastecimiento o tratamiento de agua, identificando que la principal dificultad es la mala calidad y la falta de sistemas de abastecimiento de agua potable para el consumo, lo que provoca riesgos sanitarios y afecta la economía, debido a su ubicación respecto al casco urbano del municipio. Además, Cóbbita cuenta con una población de 14.040 habitantes (DANE, 2024), de los cuales 12.102 corresponden a zonas rurales y tan solo 1.938 a la cabecera municipal, lo que evidencia la necesidad de sistemas alternativos de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales donde habita el 86,2 % de la población (Gobierno de España, s. f.).

Es por esto que, desde el Semillero de Investigación en Modelación Numérica Aplicada a la Ingeniería Civil (SIMIC) de la Universidad de La Salle, se busca establecer un prototipo de un Tanque de Abastecimiento de Agua Potable (TAAP) para suministrar el recurso hídrico en zonas rurales, dispersas y de difícil acceso en la vereda San Isidro del municipio de Cóbbita, Boyacá, que no cuenten con un sistema de acueducto, en cumplimiento de la Resolución 0844 del 8 de noviembre de 2018 para el diseño de sistemas de abastecimiento no convencional.

El TAAP busca ser un sistema accesible, con materiales asequibles y de bajo costo, de modo que su construcción pueda ser realizada por los mismos usuarios. Se propone, en colaboración con la comunidad y siguiendo las recomendaciones de organismos internacionales, avanzar hacia el acceso universal y equitativo al agua potable para todos (Forero et al., 2020).

HALLAZGOS O RESULTADOS

La investigación integró datos de consumo, análisis del terreno y validación experimental para definir un sistema de abastecimiento en la vereda San Isidro (Cóbbita, Boyacá). El registro horario en tres viviendas rurales permitió establecer patrones de uso y calcular una capacidad óptima del tanque de 7,9 m³, suficiente para cubrir la demanda local. Con este valor se diseñó un tanque rectangular de 1,5 m de altura, base de 2,30 m y área de 5,27 m². La técnica constructiva seleccionada fue el superadobe, basado en lonas rellenas con suelo-cemento. Se incorporó geomembrana en el recubrimiento interno

para garantizar impermeabilidad y evitar filtraciones. Como refuerzo estructural, se dispuso alambre de púas entre cada hilada, lo que permite unir y compactar las capas, aumentando la estabilidad del sistema.

El levantamiento topográfico y la caracterización de suelos facilitaron la modelación de la estabilidad del talud en software especializado, confirmando seguridad en un terreno inclinado. Durante la fase experimental se construyeron prototipos a escala, sometidos a pruebas de carga, que validaron la resistencia y el comportamiento estructural. Así, el producto final es un manual constructivo que permite replicar el diseño en comunidades rurales, promoviendo sostenibilidad, apropiación social y uso eficiente del recurso hídrico.

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto TAAP permitió comprender que la falta de acceso a agua potable en zonas rurales dispersas no sólo responde a limitaciones físicas y económicas, sino también a la ausencia de soluciones adaptadas a las realidades locales. La propuesta de un sistema de abastecimiento no convencional evidencia que es posible aprovechar materiales disponibles y técnicas constructivas de bajo costo para ofrecer alternativas sostenibles y seguras.

El proceso de diseño y validación demostró que la integración de datos de consumo, estudios del terreno y prototipos a escala es fundamental para garantizar la pertinencia y funcionalidad del sistema. Estos resultados reafirman que la ingeniería, aplicada con un enfoque social y participativo, puede transformar la calidad de vida de comunidades que históricamente han enfrentado exclusión en el acceso a servicios básicos.

Más allá de un prototipo, el valor del proyecto radica en la elaboración de un manual constructivo que facilita la replicabilidad de la solución, fomentando autonomía y apropiación comunitaria. En síntesis, el TAAP no solo ofrece una respuesta técnica al abastecimiento hídrico, sino que también se proyecta como un modelo replicable de innovación social, alineado con los objetivos de desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la equidad rural.



REFERENCIAS

- Forero, J. F., Castellanos, J. C., & Imbol, W. I. (2020). Colombia, ¿alineándose al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible N.º 6 sobre agua limpia y saneamiento? *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(52), 1–15. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552019000200108
- Gobierno de España. (s. f.). *Archivo Alcaldía Municipal de Cóbbita Boyacá (Colombia)*. Censo-Guía de Archivos de España y de Iberoamérica. <http://censoarchivos.mcu.es/CensoGuia/archivodetail.htm?id=1744951>