

# recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

**DOI:** 10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.14-23

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2342>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de revisión

**CÓDIGO UNESCO:** 3313 Tecnología e Ingeniería Mecánicas

**PAGINAS:** 14-23





## Hidráulica vinculada con la sociedad de la provincia de Cotopaxi, Ecuador

Hydraulics linked to the society of the province of Cotopaxi, Ecuador

A hidráulica ligada à sociedade na província de Cotopaxi, Equador

**Rudys Rafael Cusme Intriago<sup>1</sup>; Yadira Araceli Herrera Martínez<sup>2</sup>**

**RECIBIDO:** 10/04/2024 **ACEPTADO:** 11/05/2024 **PUBLICADO:** 06/10/2024

1. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; rudys.cusme0891@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0006-7882-1206>
2. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; yadira.herrera@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-2309-5474>

### CORRESPONDENCIA

Rudys Rafael Cusme Intriago  
rudys.cusme0891@utc.edu.ec

**Latacunga, Ecuador**

## RESUMEN

Desde mediados del siglo 20, la educación universitaria en Latinoamérica ha buscado impactar directamente en la sociedad, promoviendo políticas de vinculación comunitaria. En Ecuador, desde 2008, se adoptó un enfoque socio-democrático para identificar y resolver necesidades locales a través de la participación entre estudiantes y habitantes, integrando la formación profesional con principios como la interculturalidad y la equidad de género. La Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante su carrera de ingeniería hidráulica, ha desarrollado proyectos que buscan mejorar sistemas hidráulicos en comunidades locales, trabajando con juntas de agua y otras instituciones. Estos proyectos se implementan en tres fases: diagnóstico, ejecución y evaluación. Los resultados muestran un 95% de cumplimiento de objetivos, aunque aún hay necesidades por atender. Los proyectos han fortalecido tanto la formación académica de los estudiantes como la calidad de vida en las comunidades, demostrando el impacto positivo de la vinculación universitaria.

**Palabras clave:** Hidráulica, Vinculación, Proyectos.

## ABSTRACT

Since the mid-20th century, university education in Latin America has sought to directly impact society by promoting community engagement policies. In Ecuador, since 2008, a socio-democratic approach has been adopted to identify and address local needs through the participation of students and residents, integrating professional training with principles such as interculturality and gender equity. The Technical University of Cotopaxi, through its hydraulic engineering program, has developed projects aimed at improving hydraulic systems in local communities, working with water boards and other institutions. These projects are implemented in three phases: diagnosis, execution, and evaluation. The results show a 95% achievement of objectives, although there are still needs to be addressed. The projects have strengthened both the academic training of students and the quality of life in the communities, demonstrating the positive impact of university engagement.

**Keywords:** Hydraulics, Engagement, Projects.

## RESUMO

Desde meados do século XX, o ensino universitário na América Latina tem procurado ter um impacto direto na sociedade, promovendo políticas de envolvimento da comunidade. No Equador, desde 2008, foi adoptada uma abordagem sócio-democrática para identificar e responder às necessidades locais através da participação de estudantes e residentes, integrando a formação profissional com princípios como a interculturalidade e a equidade de género. A Universidade Técnica de Cotopaxi, através do seu programa de engenharia hidráulica, desenvolveu projectos destinados a melhorar os sistemas hidráulicos nas comunidades locais, trabalhando com conselhos de água e outras instituições. Estes projectos são implementados em três fases: diagnóstico, execução e avaliação. Os resultados mostram um cumprimento de 95% dos objectivos, embora ainda haja necessidades a resolver. Os projectos reforçaram tanto a formação académica dos estudantes como a qualidade de vida das comunidades, demonstrando o impacto positivo do envolvimento da universidade.

**Palavras-chave:** Hidráulica, Engajamento, Projetos.

## Introducción

Desde mediados del siglo 20, la educación universitaria en Latinoamérica ha experimentado transformaciones con el objetivo de tener un impacto directo en la sociedad y las comunidades cercanas. En este contexto, los estados han promovido políticas que extienden a la acción universitaria más allá del campo de trabajo, integrando en el perfil conceptos como la vinculación con la sociedad o el trabajo comunitario, siguiendo el paradigma constructivista del conocimiento y el aprendizaje cooperativo con la sociedad o comunidad (Vii & León-valle, 2019), dando a conocer que la relación entre las instituciones educativas y las comunidades se mantienen vigente con la discusión pedagógica llegando a la preocupación para muchos investigadores y estudios relacionados a la vinculación y su transformación en la realidad social (Tapia, 2019).

En Ecuador, desde el año 2008, la vinculación con la sociedad o trabajo comunitario ha ido adoptando un enfoque socio-democrático en las comunidades, con el objetivo de identificar las necesidades locales de estas y encontrar soluciones a través de la participación activo entre habitantes-estudiantes. Este cambio en la extensión universitaria se ha integrado como parte en la formación profesional, ético, moral de cada uno de los estudiantes (Alfonso et al., 2017), la formación se basa en los principios nuevos universitario ecuatoriano, que exige la inclusión de ciertas competencias en los currículos de formación profesional: diseños adaptados a la realidad social y al desarrollo sociohistóricos del entorno, la inclusión y visibilidad de la interculturalidad y la equidad de género, la investigación como un eje transversal de la formación, que integre la construcción del conocimiento colectivo y actúe como una herramienta pedagógica. Este nuevo modelo también busca que la vinculación con la sociedad o trabajo comunitario no se limite a programas de intervención, sino que promueva el aprendizaje comunitario continuo (Rafaela & Aguila, 2021).

Las universidades deben evaluar su participación en las comunidades para poder orientar tanto a los estudiantes como a los ciudadanos, de manera que estos se involucren en los asuntos públicos y garantizar respuestas efectivas a las diversas necesidades económicas, políticas, sociales y técnicas. Se reconoce que las universidades no puedan cumplir con su función de manera adecuada sin asumir responsabilidad social, esto siendo relevante no solo con la sociedad o los estudiantes, sino también porque se debe preparar a las partes actuantes para obtener un mayor desarrollo en lo social, tecnológico y cultural, cumpliendo con los objetivos propuestos para llegar a ser más complejos (Martínez, 2008), por lo tanto la vinculación no se limita en solo ser un programa de intervención, es un componente central de la formación universitaria donde se conecta la realidad social y los contextos, generando respuestas y soluciones concretas desde el campo de especialización (Chávez, 2016). De esta manera la vinculación trasciende los modelos asistencialistas y promueve la gestión sostenible, siendo este modelo productora de conocimiento e investigación con las comunidades, fomentando su desarrollo a través del aprendizaje y servicio comunitario (Sueños et al., 2018).

## Metodología

La Universidad Técnica de Cotopaxi mediante la carrera de ingeniería hidráulica lleva a cabo actividades de vinculación de la sociedad como parte integral de la formación y capacitaciones profesionales en los diversos campos en los que se desempeña en el perfil profesional el Ingeniero hidráulico, la vinculación se define como la experiencia donde los estudiantes aportan con sus conocimientos a una comunidad, permitiendo la construcción de nuevos saberes entre los vinculados (estudiantes – comunidad) a través de la interacción.

La investigación tiene un objetivo de sistematizar la experiencia de aprendizaje-servicio de los diferentes proyectos realizado a

lo largo por los estudiantes de la carrera de ingeniería hidráulicas (Marín & Manjarrés, 2022), pertenecientes al séptimo nivel de su carrera, aportando a proyectos como:

- Desarrollo de sistemas hidráulicos eficientes para el sector agrícola, residencial e industrial.
- Ingeniería e innovación tecnológica al servicio del desarrollo local y comunitario en la provincia de Cotopaxi – Vigente.

Dentro de los proyectos de vinculación se trabaja en conjunto con las comunidades, juntas de aguas e instituciones educativas como;

- Junta administradora de agua potable Zumbalica.
- Junta administradora de agua potable San Buenaventura.
- Junta de riego y/o drenaje San Antonio de Cruz Loma.
- Gobierno autónomo descentralizado parroquial rural Aláquez.
- Central ecuatoriana de servicios agrícolas “CESA”.
- Unidad educativa Monseñor Leónidas Proaño.
- Comité barrial Tanialo.

Aporte con proyectos en 3 instituciones de juntas de aguas, 2 instituciones gubernamentales, 1 institución educativa y 1 comunidades en la provincia de Cotopaxi, por ello se presenta la siguiente investigación en tres fases por el método de aprendizaje-servicio (Guevara, 2017; Puig, 2009);

1. Diagnósticos de las necesidades presentadas por cada una de las instituciones.
2. Ejecución de los proyectos en base a las necesidades presentadas.
3. Evaluación de los proyectos realizados y en curso presentados.

## Resultados

El objetivo principal de la Universidad Técnica de Cotopaxi en los programas de vinculación es la conexión social entre los estudiantes y la comunidad, por ello se prioriza en realizar mayormente el levantamiento de información de la comunidad mediante encuestas, por ello se realiza un diagnóstico de las necesidades presentadas por las comunidades o sus directivos.

### Diagnóstico de las necesidades de las comunidades

En la comunidad de Zumbalica se viene trabajando desde el periodo de abril 2023 – agosto 2023 con intervención en su sistema de distribución de agua por incremento población, dando relación a capacidad de agua que necesita la población y actualización de su información, en el periodo octubre 2023 – marzo 2024 desarrollando sistemas hidráulicos eficientes para riego, industrial y residencial. Determinando que la principal necesidad de la comunidad es tener un eficiente sistema de agua potable para las diferentes actividades realizada en la comunidad.

En la comunidad de San Buenaventura tiene acogida en el periodo octubre 2023 – marzo 2024 dando intervención en su sistema de distribución de agua por incremento población, realizando la actualización de la información de dicha comunidad.

En la comunidad de Cruz Loma se trabajó en el periodo de abril 2023 – agosto 2023 dando intervención en su sistema de distribución de agua por incremento población, realizando la actualización de la información de dicha comunidad.

Todas estas necesidades se abarcan en el primer objetivo y segundo objetivo (en el caso de continuidad de la comunidad de Zumbalica) del proyecto “Desarrollo de sistemas hidráulicos eficientes para el sector agrícola, residencial e industrial” en las comunidades mencionadas por sus res-

pectivas instituciones de Juntas de administradoras de agua potable o de riego y/o drenaje respectivamente.

En el barrio Tanialo se trabaja desde el periodo abril 2023 – agosto 2023 dando la primera intervención la actualización de información de la comunidad con la finalidad de realizar un diseño de alcantarillado sanitario que pueda cubrir su necesidad de desalojar sus aguas residuales al sistema principal más cercano.

Mediante la comunicación del GAD rural de Aláquez se pudo realizar el levantamiento de información de la comunidad mencionada, abarcando más al sistema actual que tiene de agua potable y cubrir la necesidad de tener una amplia información de su sistema, todo esto en el periodo de abril 2023 – agosto 2023.

Mediante la empresa CESA la comunidad hizo el pedido para obtener un estudio de información hidrológica con la finalidad de poder usar puntos estratégicos para la captación del líquido para su posterior distribución como agua potable, agua para riego entre otros usos, realizándose en el periodo de abril 2023 – agosto 2023.

En la institución educativa Monseñor mencionaron su necesidad de una optimización hidrosanitaria en sus complejos educativos por las pérdidas de presión que mantienen ciertos equipos sanitarios al momento de su funcionamiento, esto se realizó en el periodo de abril 2023 – agosto 2023.

• **Ejecución de los proyectos**

Con todas las necesidades mencionadas por parte de las comunidades e instituciones pertinentes, se realiza con los proyectos de vinculación con la sociedad abarcando todas las necesidades mencionadas para lo cual se presentan a continuación las respectivas soluciones:

Para la comunidad de Zumbalica se propuso levantamiento de información poblacional, planos de ubicación, planos de civiles de diseño de captación entre otros planos que han aportado a que la junta de agua tenga una mejor planeación y funcionamiento del sistema de agua que mantienen.

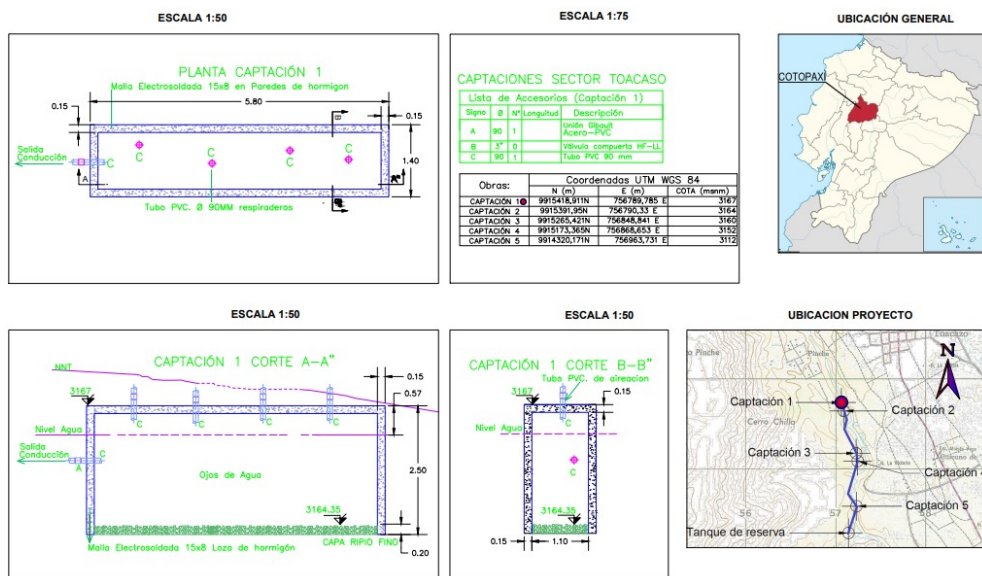


Figura 1. Plano constructivo de la captación del sector Toacasa



**Figura 2.** Plano del sistema de agua potable de Zumbalica

Para la comunidad de San Buenaventura se propuso el levantamiento de información y

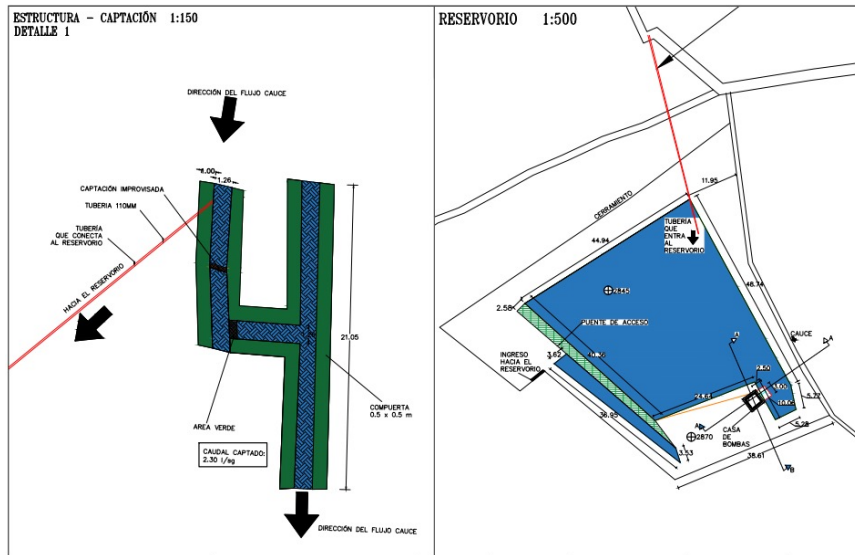
las verificaciones del sistema actual mediante las presiones del sistema de agua potable.



**Figura 3.** Plano hidráulico de presiones del sector San Buenaventura

En la comunidad Cruz Loma se propuso el levantamiento de información de población, terreno entre otros factores para realizar

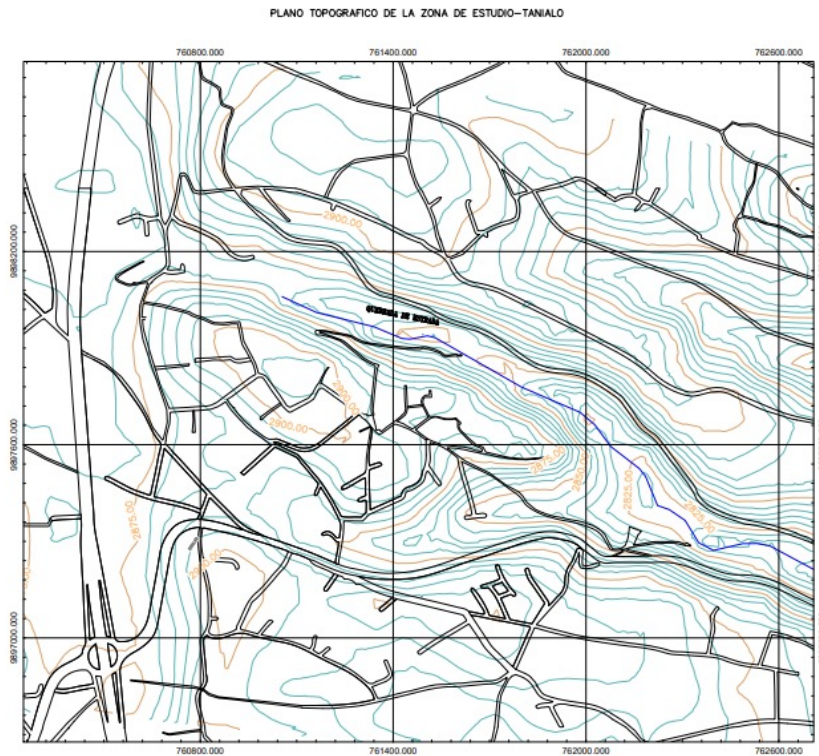
planos de conducción, planos civiles de bombes entre otros.



**Figura 4.** Plano de captación y reservorio para la comunidad de Cruz Loma

Para el barrio Tanialo se propuso levantamiento de información poblacional, de te-

reno entre otros para ejecutar un diseño de un sistema de alcantarillado sanitario.

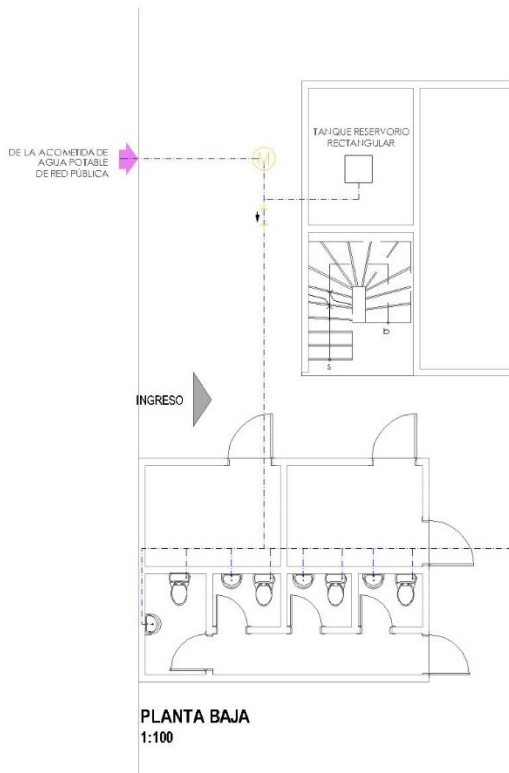


**Figura 5.** Plano topográfico del barrio Tanialo

En la comunidad de Aláquez se propuso el levantamiento de información poblacional, terreno entre otros para la elaboración de un plano de conducción que alimente a la comunidad con agua potable.

En la empresa CESA se propuso el levantamiento de información hidrológica para el río Nagsiche y el río Pumacunchí con caudales promedios 0.126 m<sup>3</sup>/s.

Y para finalizar en la institución educativa Monseñor se realizó los planos hidrosanitarios, diseños de tanque, selección de bombas entre otros parámetros.



**Figura 6.** Plano del ingreso de la acometida de la red de agua potable de la institución

• **Evaluación de los proyectos**

En la evaluación de los proyectos realizados se hace mediante una reunión al final del periodo para hacer la entrega de los productos y realizar encuestas por partes de los beneficiarios, tutor y estudiantes que

participan en el proceso de vinculación de la sociedad, sistema actual que mantiene la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Por ello, se redacta un informe final de gran aceptación con los productos entregados por parte de los estudiantes, cumpliendo y satisfaciendo en un gran porcentaje las necesidades de las comunidades mencionadas.

Aproximadamente el 95% de los proyectos cumplieron los objetivos de los proyectos presentados basados en las necesidades de las comunidades, existiendo un 5% que aun cree que existen más necesidades por cumplir y cubrir en estas comunidades.

**Discusión**

El proyecto "Desarrollo de sistemas hidráulicos eficientes para el sector agrícola, residencial e industrial" ha sido ejecutado en varias comunidades con el objetivo de mejorar sus sistemas de distribución de agua. En la comunidad de Zumbalica, el incremento de la población ha llevado a la necesidad de actualizar y expandir el sistema de distribución de agua. Durante el periodo de abril 2023 a agosto 2023, se realizó un levantamiento de información poblacional, así como el diseño de planos de captación y distribución de agua potable. Posteriormente, de octubre 2023 a marzo 2024, se desarrollaron sistemas hidráulicos eficientes para el riego, uso industrial y residencial, confirmando que la principal necesidad de la comunidad es contar con un sistema de agua potable eficiente. En San Buenaventura, la intervención también se centró en la actualización del sistema de distribución de agua debido al incremento poblacional, desarrollándose durante el mismo periodo de octubre 2023 a marzo 2024. Se realizaron verificaciones del sistema actual y se levantaron datos necesarios para asegurar una distribución adecuada de agua potable.

La comunidad de Cruz Loma también enfrentó retos similares relacionados con el aumento de población. Entre abril y agos-



to de 2023, se actualizó la información de la comunidad y se desarrollaron planos de conducción y bombeo para mejorar el sistema de agua. Este enfoque garantizó que la comunidad pudiera manejar mejor sus recursos hídricos. En el barrio Tanialo, el principal problema era la necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario eficiente. Desde abril hasta agosto de 2023, se actualizó la información de la comunidad y se diseñó un sistema de alcantarillado que permitiera una correcta gestión de las aguas residuales. Esto incluyó un levantamiento topográfico detallado para asegurar la implementación efectiva del nuevo sistema.

La comunidad de Aláquez, por otro lado, se benefició de un levantamiento de información que permitió la elaboración de un plano de conducción de agua potable, cubriendo así las necesidades actuales y futuras de la comunidad. La colaboración con la empresa CESA resultó en un estudio hidrológico para identificar puntos estratégicos de captación de agua, evaluando caudales promedio de los ríos Nagsiche y Pumacunchí. En la institución educativa Monseñor, la necesidad de una optimización hidrosanitaria llevó a la creación de planos hidrosanitarios, diseño de tanques y selección de bombas, abordando problemas de presión en los equipos sanitarios. Esto también se realizó durante el periodo de abril a agosto de 2023.

La ejecución de estos proyectos se enmarca en los objetivos de vinculación con la sociedad de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Los proyectos no solo abordaron las necesidades inmediatas de las comunidades, sino que también se enfocaron en desarrollar soluciones sostenibles y eficientes a largo plazo. La evaluación de los proyectos se realizó a través de reuniones y encuestas con beneficiarios, tutores y estudiantes, con un informe final indicando que aproximadamente el 95% de los proyectos cumplió con los objetivos planteados. Sin embargo, un pequeño porcentaje de beneficiarios expresó que aún existen necesidades adicionales por cubrir.

## Conclusiones

Las estrategias metodológicas implementadas por la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) a través de la carrera de Ingeniería Hidráulica han mostrado un enfoque integral en la vinculación de la sociedad y la formación profesional. Mediante actividades de aprendizaje-servicio, los estudiantes han tenido la oportunidad de aplicar sus conocimientos en contextos reales, beneficiando a diversas comunidades en la provincia de Cotopaxi. Este enfoque no solo ha fortalecido la formación académica de los estudiantes, sino que también ha promovido el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida en las comunidades involucradas.

Durante el periodo de abril 2023 a agosto 2023, se realizaron diagnósticos exhaustivos en varias comunidades, identificando la necesidad de mejorar los sistemas de distribución de agua debido al incremento poblacional. En Zumbalica, por ejemplo, se llevó a cabo un levantamiento de información poblacional y se desarrollaron planos de captación y distribución de agua potable. Posteriormente, entre octubre 2023 y marzo 2024, se implementaron sistemas hidráulicos eficientes para el riego y otros usos, reafirmando la importancia de un sistema de agua potable eficiente para la comunidad.

San Buenaventura y Cruz Loma también experimentaron intervenciones similares durante los mismos periodos, con actualizaciones de información y desarrollo de planos para mejorar sus sistemas de agua. En el barrio Tanialo, se abordó la necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario eficiente mediante un levantamiento topográfico y el diseño de un sistema adecuado para la gestión de aguas residuales. La comunidad de Aláquez, con la colaboración de la empresa CESA, se benefició de un estudio hidrológico que identificó puntos estratégicos para la captación de agua. Este enfoque permitió planificar mejor la distribución de agua potable y de riego. En la institución educativa Monseñor, la optimización hidro-

sanitaria incluyó la creación de planos, diseño de tanques y selección de bombas para resolver problemas de presión en los equipos sanitarios.

La ejecución de estos proyectos refleja el compromiso de la UTC con la vinculación social y el desarrollo sostenible. La colaboración con juntas de agua, instituciones gubernamentales y educativas, y organizaciones comunitarias ha sido esencial para el éxito de estas iniciativas. La evaluación final de los proyectos, basada en reuniones y encuestas con los beneficiarios, ha mostrado una alta aceptación y satisfacción, con aproximadamente un 95% de los proyectos cumpliendo con los objetivos planteados. Sin embargo, es importante reconocer que aún existen necesidades adicionales por cubrir. Un 5% de los beneficiarios manifestó que hay áreas que requieren más atención y mejoras continuas. Esto destaca la importancia de la continuidad y la adaptación de los proyectos a las necesidades cambiantes de las comunidades.

En conclusión, las estrategias metodológicas implementadas por la Universidad Técnica de Cotopaxi han sido efectivas en conectar a los estudiantes con la comunidad, promoviendo el desarrollo de soluciones hidráulicas sostenibles. La evaluación positiva de los proyectos y la alta tasa de satisfacción entre los beneficiarios demuestran el impacto significativo de estas iniciativas. Sin embargo, es fundamental mantener un enfoque dinámico y adaptativo para seguir abordando las necesidades emergentes y asegurar un desarrollo continuo y equitativo en las comunidades atendidas.

### CITAR ESTE ARTICULO:

Cusme Intriago, R. R. ., & Herrera Martínez, Y. A. . (2024). Hidráulica vinculada con la sociedad de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. RECIMUNDO, 8(Especial), 14–23. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(especial\).octubre.2024.14-23](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.14-23)

### Bibliografía

- Alfonso, H., Cabrera, S., & Elizabeth, L. (2017). Higher education outreach and engagement in Ecuador : Reflexions about their curriculum itinerary. 2(1), 5–12.
- Chávez, G. (2016). Universidad, vinculación con la sociedad y procesos de mejoramiento. 24, 15–22.
- Guevara, C. (2017). Community service and social training : warp to build transformative spaces at the university of east. 2006, 124–149.
- Marín, M., & Manjarrés, N. (2022). La vinculación universitaria: aprender desde la comunidad. 7, 70–78.
- Martínez, M. (2008). Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades.
- Puig, J. (2009). Aprendizaje Servicio (ApS). Educación y compromiso cívico. 168.
- Rafaela, M., & Aguila, F. (2021). Caracterización para la vinculación con la sociedad : caso de estudio Parroquia El Quinche. 8(2), 65–80.
- Sueños, I., Silvio, J., Albert, C., & Oca, N. M. De. (2018). El impacto socio-educativo del trabajo comunitario : experiencias del Taller de Creación Infantil « Ilustrando Sueños » Social Educational Impact of the Community Work : Experiences Gathered from a Children ´ s Creative Group. 16(4), 581–590.
- Tapia, M. N. (2019). Aprendizaje y servicio solidario.
- Vii, V., & León-valle, B. (2019). Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación Vinculación con la Sociedad , reflexiones epistemológicas desde Reglamento al Régimen Académico 2019 University extension with the Society , epistemological reflections from the Regulation to the Academic Regime. VII(1), 69–77.

