Universidad Isaac Newton.

Facultad de Ingeniería

Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil

Trabajo Comunal Universitario

Actualización de georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos

Institución:

Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos

Funcionario responsable en la Institución:

María Abigail Barquero Blanco

Coordinador en la Universidad:

Luis Guillermo Loria Salazar

Estudiante:

Byron Mejías Vargas

Fecha de inicio: enero 2025

Fecha de conclusión: abril 2025

Tabla de contenido

Capítulo 1 1

Introducción 1

Justificación: 2
Beneficiarios: 4
Producto a obtener: 4
Objetivo general: 6
Objetivos específicos: 6
Recursos requeridos: 6
Metodología de la intervención: 8
Cronograma de actividades: 10

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo 11

Situación Observada: 11
Causas: 13
Efectos: 15
Alternativas de Solución: 17

Capítulo 3 Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución 20

Marco situacional: 20
Marco teórico: 24
Desarrollo del trabajo 25

Capítulo 4 Conclusiones 28

Objetivos específicos propuestos: 28
Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros: 28
Relación del proyecto realizado con la formación profesional: 30
Relevancia del proyecto para el/la estudiante participante: 31
Resultados en relación con los objetivos específicos: 31
Recomendaciones finales: 32

Capítulo 5 Referencias 33

Apéndice A 34

Apéndice B 35

Apéndice C 36

Apéndice D 37

Apéndice E 42

Anexos 43

Actualización de georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos

Capítulo 1

Introducción

La ejecución del Trabajo Comunal Universitario (TCU) en la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos tiene como objetivo principal fortalecer la gestión y operación del acueducto, asegurando un suministro de agua potable de calidad para la comunidad. Este proyecto responde a la necesidad de enfrentar las problemáticas de acceso y gestión eficiente del recurso hídrico, fundamentales para el bienestar y desarrollo sostenible de la región.

La problemática general en La Tigra se enmarca en desafíos históricos y estructurales relacionados con el acceso y la distribución equitativa del agua potable. La Asociación de Acueducto Rural de La Tigra, fundada con el propósito de proporcionar agua segura a sus habitantes, ha logrado importantes avances a lo largo de los años, incluyendo la construcción de infraestructura básica y la implementación de sistemas de distribución. Sin embargo, a pesar de estos logros, la comunidad sigue enfrentando retos significativos, como la obsolescencia de equipos, la falta de capacitación técnica y administrativa, y la creciente demanda de una población en expansión.

El TCU se lleva a cabo para abordar estas deficiencias mediante un enfoque integral que incluye la modernización de la infraestructura, la formación de personal capacitado y la concientización de la comunidad sobre el uso sostenible del agua. Este proyecto no solo busca

resolver problemas técnicos, sino también fortalecer la capacidad de autogestión de la asociación y fomentar un sentido de responsabilidad compartida entre los habitantes.

La metodología empleada en este TCU abarca desde la realización de diagnósticos técnicos hasta la implementación de planes de mejora y la educación comunitaria. Se utilizan herramientas de análisis de datos y estrategias de comunicación efectiva para garantizar que las soluciones propuestas sean sostenibles y apropiadas para las necesidades locales.

Este esfuerzo está dirigido principalmente a los miembros de la comunidad de La Tigra, quienes se beneficiarán directamente de un sistema de acueducto más eficiente y confiable. Además, la experiencia y conocimientos adquiridos por el estudiante universitario involucrado en el TCU contribuirán a su formación integral, preparándolos para enfrentar desafíos similares en sus futuras carreras profesionales.

Justificación:

La realización del Trabajo Comunal Universitario (TCU) en la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos es una iniciativa necesaria y urgente por diversas razones que abarcan aspectos técnicos, sociales, económicos y medioambientales. Estas razones destacan la importancia de una intervención estructurada y colaborativa para asegurar el acceso continuo y de calidad al agua potable en la comunidad.

Razones Técnicas

Infraestructura Obsoleta: La infraestructura del acueducto de La Tigra, instalada hace décadas, presenta signos significativos de envejecimiento y deterioro. Esto se traduce en frecuentes averías y fugas que afectan la eficiencia del sistema y la calidad del agua suministrada.

Falta de Modernización: La tecnología empleada en la gestión y distribución del agua es limitada y anticuada. La implementación de tecnologías modernas es esencial para mejorar la eficiencia, reducir pérdidas y garantizar un suministro constante y seguro de agua potable.

Razones Sociales

Crecimiento Poblacional: La población de La Tigra ha aumentado considerablemente en los últimos años, incrementando la demanda de agua potable. Sin mejoras en la infraestructura y gestión, la capacidad del acueducto será insuficiente para satisfacer las necesidades de todos los residentes.

Calidad de Vida: El acceso a agua potable de calidad es fundamental para la salud y bienestar de la comunidad. Problemas en el suministro pueden derivar en enfermedades y afectar negativamente la calidad de vida de los habitantes de La Tigra.

Razones Económicas

Recursos Financieros Limitados: La Asociación de Acueducto Rural de La Tigra enfrenta limitaciones financieras que dificultan la ejecución de proyectos de mejora y mantenimiento de la infraestructura existente. La colaboración con la Universidad de Costa Rica a través del TCU permite acceder a recursos técnicos y humanos sin incurrir en altos costos.

Costos de Operación: La falta de eficiencia en el sistema de acueducto se traduce en mayores costos de operación y mantenimiento. La optimización del sistema puede reducir estos costos, permitiendo una gestión más sostenible y económica del recurso hídrico.

Razones Medioambientales

Conservación de Fuentes Hídricas: La protección y conservación de las fuentes de agua es crucial para garantizar un suministro sostenible a largo plazo. Las actividades del TCU incluyen medidas de conservación y protección ambiental que son esenciales para la sostenibilidad del recurso hídrico.

Adaptación al Cambio Climático: El cambio climático representa un desafío significativo para la disponibilidad de agua. Mediante la implementación de prácticas de gestión y tecnología adecuadas, la comunidad puede adaptarse mejor a las variaciones climáticas y asegurar la resiliencia del sistema de acueducto.

El TCU en la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos es necesario para abordar las deficiencias técnicas, mejorar la calidad de vida de la comunidad, optimizar los recursos económicos y proteger el medio ambiente. Este proyecto integral no solo soluciona problemas inmediatos, sino que también sienta las bases para una gestión sostenible y eficiente del agua en el futuro, beneficiando a toda la comunidad de La Tigra.

Beneficiarios:

Beneficiarios directos: La propia institución y funcionarios del Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos.

Beneficiarios indirectos: Toda la población de la Tigra de San Carlos que utilice los servicios de la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos.

Producto a obtener:

El proyecto de actualización de la georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos proporcionará una plataforma tecnológica avanzada que permitirá una gestión más eficiente, sostenible y transparente del sistema de agua potable.

Georreferenciación Precisa de la Infraestructura:

- El SIG incluirá una base de datos georreferenciada que permitirá la ubicación precisa de todos los componentes del acueducto, incluyendo tuberías, válvulas, tanques de almacenamiento y estaciones de bombeo.

Integración de Datos Operativos y de Mantenimiento:

- El sistema integrará datos operativos y de mantenimiento en tiempo real, permitiendo la supervisión continua del funcionamiento del acueducto y la planificación eficiente de actividades de mantenimiento.

Herramientas de Análisis y Visualización Avanzadas:

- El SIG proporcionará herramientas avanzadas de análisis y visualización que permitirán identificar patrones, tendencias y áreas críticas de intervención para mejorar la gestión y el rendimiento del acueducto.

Capacitación y Soporte Técnico Continuo:

- Se ofrecerá capacitación técnica y soporte continuo para el personal de la Asociación de Acueducto en el uso y mantenimiento del SIG, asegurando que puedan aprovechar al máximo todas las funcionalidades del sistema.

Objetivo general:

Actualizar y mejorar la georreferenciación del Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos para optimizar la gestión y el mantenimiento del sistema, asegurando una distribución eficiente y sostenible del agua potable a la comunidad.

Objetivos específicos:

1- Implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG): Desarrollar e implementar un SIG que incluya la localización precisa de todos los componentes del acueducto (tuberías, válvulas, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, etc.) para facilitar la gestión y monitoreo del sistema en tiempo real.

2- Capacitar al Personal de la Asociación en el Uso del SIG: Proporcionar capacitación técnica a los miembros de la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra en el uso y mantenimiento del SIG, asegurando que el personal pueda actualizar y utilizar la información georreferenciada de manera autónoma y eficiente.

3- Mejorar la Planificación y Expansión del Sistema: Utilizar la información georreferenciada para identificar áreas de mejora y expansión del acueducto, permitiendo una planificación más precisa y estratégica para futuros desarrollos y la integración de nuevas conexiones, asegurando que la infraestructura pueda adaptarse a las necesidades crecientes de la comunidad.

Recursos requeridos:

Para llevar a cabo el Trabajo Comunal Universitario (TCU) en la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos y alcanzar los objetivos planteados, se necesitan

diversos recursos que abarcan aspectos humanos, tecnológicos, financieros y logísticos. A continuación, se detallan los principales recursos requeridos:

Recursos Humanos

Estudiante: Participantes del TCU que colaborarán en la ejecución de actividades de campo, investigación y desarrollo del aplicativo (150 horas).

Personal de la Asociación de Acueducto:

Administradores y Operadores: Encargados del manejo diario del acueducto y participantes clave en el proceso de capacitación.

Recursos Tecnológicos, Equipos de Monitoreo y Medición:

Sensores de Flujo y Presión: Para la instalación en puntos críticos del acueducto y monitoreo en tiempo real.

Dispositivos GPS: Equipos portátiles para analizar punto geográficos.

Conexión a Internet: Para el funcionamiento del aplicativo de gestión y el acceso a datos en tiempo real.

Dispositivos Móviles y Computadoras: Para el uso del aplicativo por parte del personal de la Asociación.

Software y Herramientas de Desarrollo: Herramientas y licencias necesarias para crear el sistema de gestión del acueducto.

Recursos Financieros

Costos de Campo: Transporte y alimentación cuando se realicen visitas y evaluaciones

Metodología de la intervención:

La intervención para la actualización de la georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos se llevará a cabo mediante un enfoque sistemático y colaborativo que involucra la participación activa de la Asociación de Acueducto, un sistemas de información geográfica (SIG). A continuación, se describe la logística y los procedimientos a seguir, así como las tareas, funciones y acciones prioritarias:

Fase 1: Preparación y Diagnóstico

Diagnóstico Inicial:

- Realizar un relevamiento detallado de la infraestructura existente del acueducto, identificando y catalogando los componentes principales.

Fase 2: Actualización del Sistema de Información Geográfica (SIG)

Recopilación de Datos Geoespaciales:

- Recolectar información geoespacial precisa mediante relevamientos de campo, levantamientos topográficos y/o datos satelitales.

Digitalización de la Información:

- Digitalizar y georreferenciar la información recopilada utilizando software SIG especializado.

Creación de la Base de Datos SIG:

- Establecer una base de datos SIG que almacene la información georreferenciada de manera organizada y accesible.

Fase 3: Capacitación y Transferencia de Conocimientos

Capacitación del Personal de la Asociación:

- Impartir capacitaciones teóricas y prácticas sobre el uso del SIG, incluyendo la recolección de datos, la actualización de información y la interpretación de resultados.

Fase 4: Implementación

Integración del SIG en la Gestión del Acueducto:

- Incorporar el SIG como una herramienta fundamental en la gestión diaria del acueducto, utilizándolo para planificar mantenimientos, identificar puntos críticos y tomar decisiones estratégicas.

Fase 5: Planificación Futura

Planificación de Futuras Actualizaciones y Expansión:

- Establecer un plan para futuras actualizaciones del SIG, considerando la expansión del acueducto, la incorporación de nuevas tecnologías y las necesidades cambiantes de la comunidad.

Priorización de Tareas

1. **Recopilación de Datos Iniciales**:

- Priorizar la recolección de datos geoespaciales para contar con una base sólida para el desarrollo del SIG.

2. **Desarrollo del SIG y Capacitación**:

- Dar prioridad al desarrollo del SIG y a la capacitación del personal de la Asociación para garantizar una rápida integración del sistema en la gestión del acueducto.

3. **Implementación**:

- Una vez Actualizado e implementado el SIG, centrar los esfuerzos en su integración efectiva en la gestión del acueducto y en el monitoreo continuo de su funcionamiento.

Cronograma de actividades:

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Fase 1: Preparación y Diagnóstico	x	x		
Fase 2: Actualización del Sistema de Información Geográfica (SIG)		x	x	
Fase 3: Capacitación y Transferencia de Conocimientos		x	x	x
Fase 4: Implementación		x	x	x
Fase 5: Planificación Futura				x

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo

Situación Observada:

El acueducto rural de La Tigra de San Carlos enfrenta varios problemas críticos que afectan la eficiencia y sostenibilidad de la gestión del agua potable. La falta de una georreferenciación actualizada y precisa de la infraestructura del acueducto es uno de los principales obstáculos. A continuación, se describen en detalle las limitantes y situaciones desacertadas que conducen a la necesidad de una intervención estructurada.

Limitantes

Falta de Datos Geoespaciales Precisos:

- La ausencia de datos georreferenciados actualizados dificulta la identificación precisa de la localización de tuberías, válvulas, tanques de almacenamiento y otros componentes del acueducto.
- La falta de un mapa detallado del acueducto impide la planificación eficiente y la toma de decisiones informadas.

Infraestructura Obsoleta y Desconocida:

- Parte de la infraestructura del acueducto es antigua y su estado actual no está completamente documentado, lo que dificulta la identificación de áreas críticas que requieren mantenimiento o reemplazo.
- La carencia de documentación precisa sobre la infraestructura existente impide la implementación de mejoras tecnológicas y operativas.

Recursos Humanos Limitados y Capacitación Inadecuada:

- El personal de la Asociación de Acueducto cuenta con recursos humanos limitados y carece de la capacitación técnica necesaria para utilizar tecnologías modernas de SIG.
- La falta de conocimiento y habilidades en el uso de sistemas de información geográfica y herramientas tecnológicas limita la capacidad del personal para gestionar y mantener el acueducto de manera eficiente.

Situaciones o Procesos Desacertados

Gestión Reactiva en Lugar de Preventiva:

- La falta de datos georreferenciados conduce a una gestión reactiva de la infraestructura, donde las reparaciones y mantenimientos se realizan solo después de la ocurrencia de fallas, en lugar de basarse en un plan de mantenimiento preventivo.
- Las intervenciones reactivas son generalmente más costosas y menos efectivas, incrementando los riesgos de interrupciones en el suministro de agua y deterioro acelerado de la infraestructura.

Dificultades en la Localización de Averías:

- La ausencia de una georreferenciación precisa complica la localización rápida y exacta de averías y fugas en el sistema de acueducto.
- La identificación y reparación de problemas toma más tiempo, lo que puede resultar en pérdidas significativas de agua y afectaciones a los usuarios.

Ineficiencias en la Planificación y Expansión:

- Sin datos geoespaciales precisos, la planificación de expansiones y mejoras en el sistema de acueducto se realiza de manera ineficiente y sin una visión estratégica clara.
- La falta de información detallada limita la capacidad de la Asociación para identificar áreas de mejora y priorizar inversiones de manera adecuada.

Deficiencias en la Comunicación y Coordinación:

- La falta de una base de datos centralizada y accesible de la infraestructura dificulta la comunicación y coordinación entre los miembros del personal y otros actores involucrados.
- La toma de decisiones se ve afectada por la ausencia de información precisa y actualizada, lo que puede llevar a desaciertos operativos y administrativos.

Causas:

La problemática observada en el acueducto rural de La Tigra de San Carlos se debe a una serie de causas que abarcan tanto factores internos como externos. Estas causas afectan la eficiencia, sostenibilidad y calidad del servicio de agua potable. A continuación, se detallan las principales causas que contribuyen a la situación actual:

Causas Internas

Falta de Capacitación Técnica del Personal:

- El personal de la Asociación de Acueducto carece de la formación y capacitación necesarias para utilizar tecnologías avanzadas, como sistemas de información geográfica (SIG) y herramientas de monitoreo modernas.

- La ausencia de conocimientos técnicos impide la adopción de prácticas de gestión más eficientes y basadas en datos.

Deficiencias en la Documentación y Registro de Infraestructura:

- La Asociación no cuenta con una documentación adecuada y actualizada de la infraestructura del acueducto, incluyendo mapas precisos y registros detallados de componentes críticos.
- La falta de registros precisos dificulta la planificación y ejecución de mantenimientos, así como la identificación de problemas en el sistema.

Comunicación y Coordinación Insuficientes:

- Existen problemas de comunicación y coordinación entre los miembros del personal de la Asociación, lo que resulta en una gestión fragmentada y reactiva.
- La falta de un flujo de información claro y eficiente limita la capacidad para responder de manera efectiva a incidentes y coordinar esfuerzos de mejora.

Causas Externas

Carencia de Tecnología y Recursos Financieros:

- La Asociación enfrenta limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tecnología avanzada y recursos financieros necesarios para implementar mejoras sustanciales en el sistema de acueducto.
- La falta de inversión en tecnología y equipos modernos contribuye a la obsolescencia y deterioro de la infraestructura existente.

Crecimiento de la Población y Demanda de Agua:

- El crecimiento demográfico en La Tigra de San Carlos ha incrementado la demanda de agua potable, poniendo una presión adicional sobre un sistema de acueducto ya limitado y anticuado.
- La expansión de la población no ha sido acompañada de una expansión proporcional y planificación estratégica del sistema de acueducto.

Condiciones Geográficas y Ambientales:

- La geografía de la región, que puede incluir terrenos montañosos y dispersos, dificulta la instalación y mantenimiento de la infraestructura del acueducto.
- Las condiciones ambientales, como temporadas de lluvia intensas o sequías, también afectan la estabilidad y funcionamiento del sistema de agua.

Apoyo Institucional Limitado:

- La Asociación de Acueducto puede no recibir suficiente apoyo institucional y gubernamental en términos de financiamiento, capacitación y asistencia técnica.

Efectos:

La situación problemática en el acueducto rural de La Tigra de San Carlos está generando una serie de efectos negativos tanto en la institución como en la comunidad que depende del servicio de agua potable. Estos efectos se manifiestan en diversos aspectos operativos, financieros, sociales y ambientales. A continuación, se detallan los principales efectos observados:

Interrupciones Frecuentes en el Suministro de Agua:

- Las averías y fugas no detectadas a tiempo debido a la falta de georreferenciación precisa provocan interrupciones frecuentes en el suministro de agua a los usuarios.
- Estas interrupciones afectan la calidad de vida de la comunidad, generando incomodidades y dificultades para realizar actividades diarias.

Aumento de Costos Operativos y Mantenimiento:

- La falta de planificación y mantenimiento preventivo contribuye a un uso ineficiente de los recursos financieros disponibles.

Desgaste de la Infraestructura y Pérdidas de Agua:

- La falta de mantenimiento preventivo y la detección tardía de averías causan un desgaste prematuro de la infraestructura del acueducto.

Impacto Ambiental Negativo:

- El desperdicio de agua causado por fugas y pérdidas no solo afecta la disponibilidad de agua potable, sino que también tiene un impacto negativo en el medio ambiente local.

Limitaciones en la Planificación y Desarrollo Comunitario:

- La falta de un suministro de agua potable confiable y sostenible limita el desarrollo económico y social de la comunidad.
- La planificación de proyectos comunitarios y el establecimiento de nuevas empresas pueden verse obstaculizados por la falta de acceso a agua segura y abundante.

Alternativas de Solución:

Para abordar las causas que crean la situación problemática en el acueducto rural de La Tigra de San Carlos, se proponen las siguientes alternativas de solución. Estas alternativas buscan atender tanto los efectos inmediatos como las causas subyacentes, asegurando una mejora sostenible en la gestión del agua potable.

Implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG)

Adquisición y Configuración de Tecnología SIG:

- Adquirir software y hardware necesarios para desarrollar un SIG específico para la gestión del acueducto.
- Configurar el sistema con una base de datos que incluya la georreferenciación de toda la infraestructura del acueducto (tuberías, válvulas, tanques, estaciones de bombeo, etc.).

Capacitación Técnica del Personal:

- Organizar talleres y cursos de capacitación para el personal de la Asociación en el uso del SIG, incluyendo recolección de datos, actualización de la base de datos y análisis de información.
- Establecer un programa continuo de formación para asegurar que el personal se mantenga actualizado con las tecnologías y metodologías más recientes.

Recolección y Digitalización de Datos:

- Realizar relevamientos de campo detallados para obtener datos geoespaciales precisos de toda la infraestructura del acueducto.

- Digitalizar y georreferenciar estos datos, integrándolos en el SIG para su uso en la gestión y planificación diaria.

Fortalecimiento Institucional y Apoyo Gubernamental

- Solicitar apoyo financiero a instituciones gubernamentales y presentar proyectos de inversión y planes de desarrollo que justifiquen la necesidad de recursos adicionales.

Establecimiento de Alianzas Estratégicas:

- Crear alianzas con universidades, centros de investigación y otras organizaciones que puedan ofrecer asistencia técnica y capacitación al personal de la Asociación.
- Colaborar con otras asociaciones de acueductos rurales para compartir experiencias, conocimientos y recursos.

Desarrollo de Políticas Públicas de Apoyo:

- Trabajar con las autoridades locales y nacionales para desarrollar y promover políticas públicas que apoyen el desarrollo sostenible de los acueductos rurales.
- Incluir en estas políticas incentivos fiscales, programas de financiamiento y marcos regulatorios que faciliten la modernización y expansión de los acueductos rurales.

Mejoras Operativas y Mantenimiento Preventivo

- Desarrollar y ejecutar un programa de mantenimiento preventivo basado en los datos georreferenciados, que incluya inspecciones regulares y reparaciones programadas de la infraestructura.
- Utilizar el SIG para identificar y priorizar las áreas que requieren atención urgente y planificar intervenciones preventivas.

Monitoreo y Gestión de Incidencias en Tiempo Real:

- Integrar sistemas de monitoreo en tiempo real en el SIG, permitiendo la detección rápida de averías y fugas en la infraestructura del acueducto.
- Establecer un protocolo de respuesta rápida para incidentes, asegurando que las reparaciones se realicen de manera eficiente y minimizando el tiempo de interrupción del servicio.

Optimización de Recursos y Planificación Estratégica:

- Utilizar la información georreferenciada para optimizar la distribución de recursos humanos y materiales, asegurando una gestión más eficiente y efectiva del acueducto.
- Planificar la expansión y mejora del acueducto de manera estratégica, basándose en datos precisos y actualizados.

Capítulo 3 Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución

Marco situacional:

a) Antecedentes históricos de la institución: El 30 de octubre de 1969, en el distrito de La Tigra, se realizó un estudio para determinar la cantidad de personas que contaban con agua propia. Este análisis reveló que algunos habitantes obtenían agua de pozos y quebradas, evidenciando la falta de acceso a agua potable. En ese entonces, la comunidad contaba con un beneficio y un trapiche que se abastecían de agua a través de la quebrada.

Ante esta necesidad, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (A y A) llegó a la comunidad para iniciar los trabajos de instalación de las tuberías. La obra contó con el apoyo de los vecinos Beto Carballo, Juan Ávila, Arturo Campos, Eloy Jiménez, la familia Montoya y Eladio Araya, quien permitió el paso de la tubería por su finca para la construcción de un tanque de almacenamiento. En aquella época, era común utilizar cañerías de palmileras, y la tubería instalada estaba hecha de hierro colado. El trabajo fue arduo, ya que los materiales como arena, piedra y la propia tubería debían ser transportados a hombro.

Las primeras familias beneficiadas fueron alrededor de veinticinco a treinta, entre ellas las de Eladio Araya, Analía Jiménez, Fausto Montoya, Juan Ávila, Augusto Zúñiga, Arturo Campos, Eloy Jiménez, Talí Campos, Beto Carballo, Dimas Elizondo, María Rosa Montoya, Renato y Carlos Araya, entre otros. La tubería de hierro colado llegaba hasta la propiedad de Eladio Araya, mientras que en la parte alta se utilizaron otros materiales.

Con el paso de los años, nuevos asentamientos campesinos como La Lucha se acercaron para solicitar abastecimiento de agua. Se llegó a un acuerdo con la condición de

colocar el tubo principal diez centímetros más abajo para garantizar la distribución equitativa. Posteriormente, se crearon comités administradores que, con el tiempo, entregaron la administración a la comunidad. Se implementaron mejoras importantes como el uso de tuberías de mayor diámetro y la instalación de ramales de PVC a lo largo de las carreteras.

En una etapa crucial, se decidió instalar tuberías de cuatro pulgadas para aumentar la capacidad de distribución. Aprovechando la apertura de zanjas por parte del ICE para la instalación de cables subterráneos, se colocaron simultáneamente las nuevas tuberías del acueducto, logrando un ahorro significativo para la comunidad. Los tubos principales se instalaron de cuatro pulgadas, mientras que los destinados al barrio La Esperanza fueron de tres pulgadas, con el pasar de los años se ha mejorado significativamente la red de conducción y distribución.

Actualmente, el acueducto brinda servicio a 708 previstas, en su mayoría domiciliares, aunque también incluye algunas comerciales. Las tarifas de cobro se rigen según lo estipulado por ARESEP. Todas las previstas cuentan con medidores instalados, y la oficina administrativa se encuentra debidamente equipada con una sala de reuniones para la junta directiva.

Para facilitar el mantenimiento, se utiliza un cuadriciclo como medio de transporte para los fontaneros. El acueducto dispone de un sistema de facturación y gestión de cobro de alta tecnología, permitiendo a los usuarios realizar pagos en diferentes puntos del país. La toma de lecturas se efectúa mediante dispositivos móviles que, al conectarse a internet, actualizan los datos automáticamente, reduciendo los errores en las lecturas.

En diciembre de 2020, se finalizó la construcción de un tanque de almacenamiento con capacidad de 400 m^3, gracias a una donación de FODESAF, lo que ha fortalecido significativamente el sistema de abastecimiento de agua para la comunidad.

b) Misión: Proporcionar un servicio de abastecimiento de agua potable de calidad, garantizando la continuidad, sostenibilidad y eficiencia, con un compromiso firme hacia el bienestar y desarrollo de la comunidad de La Tigra, mediante el uso de tecnología avanzada y personal altamente capacitado.

c) Visión: Ser una organización modelo en la gestión y distribución de agua potable, reconocida por su excelencia, transparencia y compromiso con la sostenibilidad ambiental, asegurando el acceso al recurso hídrico para las futuras generaciones de la comunidad de La Tigra.

d) Valores:

Compromiso con la Comunidad: Nos dedicamos a mejorar la calidad de vida de los habitantes de La Tigra, garantizando un servicio eficiente y accesible para todos.

Calidad y Eficiencia: Trabajamos con altos estándares de calidad, asegurando la continuidad y eficiencia en el suministro de agua potable.

Sostenibilidad Ambiental: Promovemos el uso responsable del recurso hídrico, implementando prácticas y tecnologías que protejan el medio ambiente para las futuras generaciones.

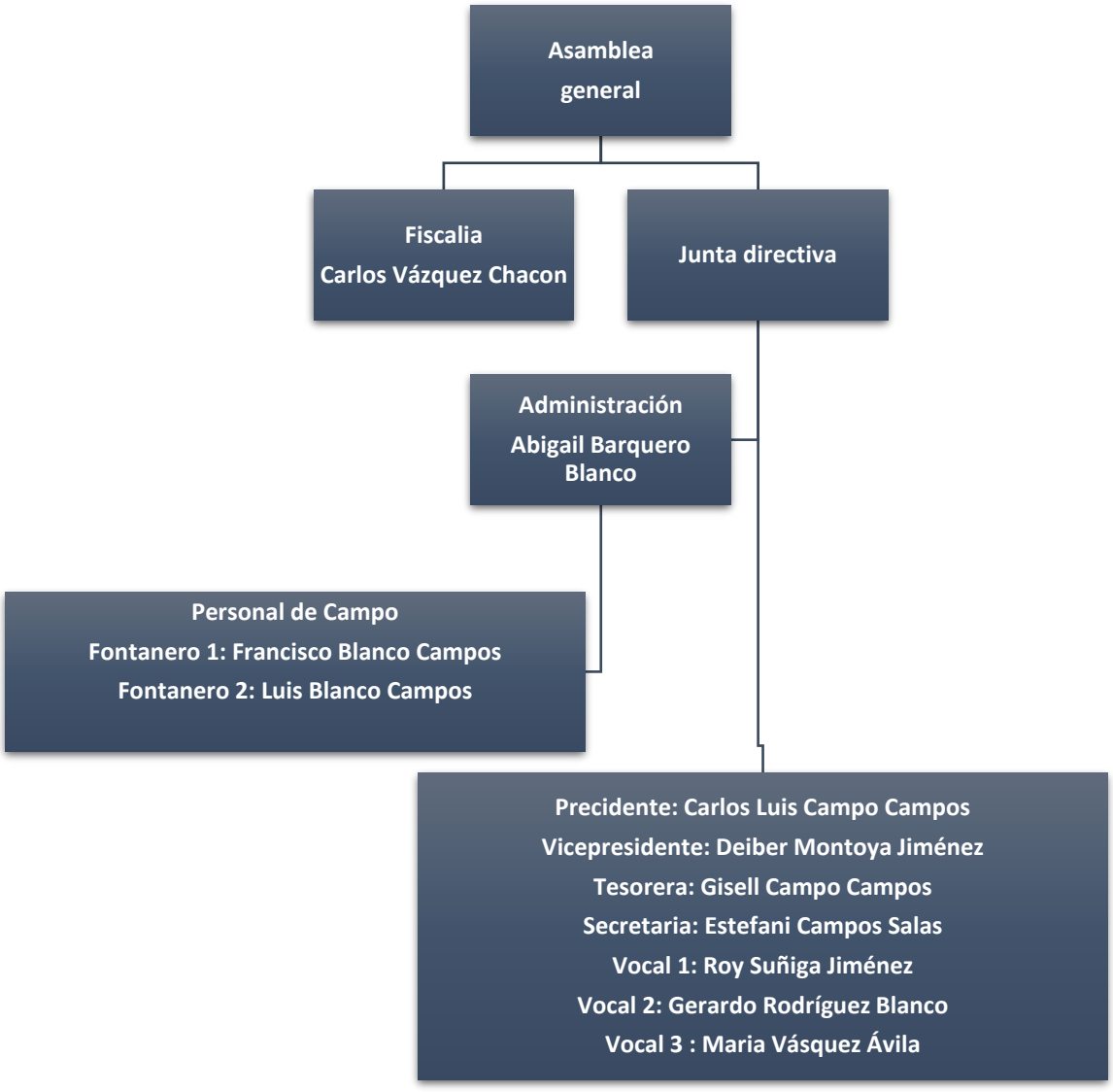
Transparencia y Responsabilidad: Actuamos con honestidad y claridad en nuestra gestión, fomentando la confianza y el buen uso de los recursos de la comunidad.

Innovación y Tecnología: Apostamos por la modernización y el uso de tecnología avanzada para mejorar nuestros procesos y garantizar un servicio óptimo.

Trabajo en Equipo: Valoramos la colaboración entre nuestro personal, la comunidad y otras entidades, fomentando el respeto, la comunicación y el esfuerzo conjunto.

Compromiso con el Desarrollo: Contribuimos activamente al progreso de La Tigra, promoviendo el acceso equitativo al agua potable como un derecho fundamental.

e) Estructura Organizativa



Marco teórico:

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Conjunto de herramientas tecnológicas que permiten la recolección, gestión, análisis y visualización de datos geoespaciales

Georreferenciación

Proceso de asignar coordenadas geográficas a un objeto o infraestructura, de modo que su ubicación sea exacta en un mapa o sistema cartográfico.

Monitoreo en Tiempo Real

Supervisión constante del funcionamiento del sistema a través de herramientas tecnológicas que brindan información actualizada de la red de distribución.

Capacitación Técnica

Proceso de formación del personal para adquirir las competencias necesarias en el uso, actualización y mantenimiento del SIG.

Expansión del Sistema

Crecimiento y adaptación de la infraestructura del acueducto para cubrir nuevas zonas o poblaciones.

Mantenimiento preventivo y correctivo

Protocolos para asegurar la actualización periódica del sistema y resolver incidencias técnicas.

Desarrollo del trabajo

A continuación, se detalla el desarrollo del Trabajo Comunal Universitario (TCU), organizado cronológicamente conforme a las actividades ejecutadas y los avances realizados durante el proceso:

1. Recepción de instrucciones

Se reciben las indicaciones iniciales de manera virtual por parte de la docente encargada de coordinar el TCU de la institución.

2. Elaboración y envío de propuesta

Se elabora y remite a la coordinadora del TCU la propuesta y el anteproyecto mediante correo electrónico, incluyendo los documentos requeridos.

3. Primer acercamiento institucional

Se realiza una visita presencial a la institución. Durante esta se efectúa una reunión con el personal administrativo de la ASADA, donde se explica el proyecto a desarrollar. Posteriormente, se realiza un recorrido por las instalaciones, incluyendo la naciente, tanque de almacenamiento, casa de máquinas, bodegas y oficinas. Esta visita permitió conocer el terreno y establecer un panorama general del proyecto.

4. Diagnóstico y actualización de software SIG

Se revisan los equipos informáticos disponibles, detectando que los programas SIG (QGIS y QField) se encontraban desactualizados. Se procede con su respectiva actualización para garantizar el correcto funcionamiento durante la ejecución del proyecto.

- **Links Utilizados:**

- QGIS https://qgis.org/
- QField https://qfield.org/

5. Optimización de datos existentes

En conjunto con el personal de la ASADA, se revisan y optimizan aproximadamente 140 puntos geográficos registrados anteriormente en QGIS. Este proceso incluyó la validación, corrección y organización de la información ya existente en el sistema.

6. Recolección de nuevos datos en campo

Se realiza la recolección de nuevos datos geográficos en el área de jurisdicción de la ASADA. Utilizando un dispositivo móvil con GPS y la aplicación QField, se georreferencian tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanques. En total, se levantaron aproximadamente 450 nuevos puntos.

7. Georreferenciación de los nuevos datos

Una vez recopilada la información en campo, se procede a integrarla en el sistema SIG mediante el software QGIS. Esta etapa incluyó el procesamiento y ubicación precisa en el mapa de los puntos recolectados, abarcando válvulas, tanques, hidrantes, previstas, accesorios, y medidores, así como la red de distribución de agua potable.

8. Digitalización de la red de distribución

Se traza digitalmente la red de distribución de agua potable, integrando aproximadamente 4.600 metros lineales de tuberías georreferenciadas, lo que permite una visualización más precisa y completa de la infraestructura hídrica de la ASADA.

9. Capacitación al personal de la ASADA

Se lleva a cabo una reunión con todo el personal de la ASADA, en la cual se presenta el trabajo realizado. Se explican los logros y alcances del proyecto, y se ofrece una capacitación práctica para asegurar que el personal pueda continuar con la actualización y expansión del sistema SIG.

10. Entrega del informe final

Se elabora y entrega la documentación final del TCU, incluyendo los mapas digitales, base de datos actualizada, bitácora de actividades y recomendaciones para el mantenimiento del sistema.

Capítulo 4 Conclusiones

Objetivos específicos propuestos:

1- Implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG): Desarrollar e implementar un SIG que incluya la localización precisa de todos los componentes del acueducto (tuberías, válvulas, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, etc.) para facilitar la gestión y monitoreo del sistema en tiempo real.

2- Capacitar al Personal de la Asociación en el Uso del SIG: Proporcionar capacitación técnica a los miembros de la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra en el uso y mantenimiento del SIG, asegurando que el personal pueda actualizar y utilizar la información georreferenciada de manera autónoma y eficiente.

3- Mejorar la Planificación y Expansión del Sistema: Utilizar la información georreferenciada para identificar áreas de mejora y expansión del acueducto, permitiendo una planificación más precisa y estratégica para futuros desarrollos y la integración de nuevas conexiones, asegurando que la infraestructura pueda adaptarse a las necesidades crecientes de la comunidad.

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros:

1. Implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG)

Logro Alcanzado:

Se logró implementar el sistema y georreferenciar una porción significativa de la infraestructura del acueducto, lo que ya representa una mejora sustancial en la gestión de la red hídrica.

Diferencias Identificadas

Aunque el objetivo fue cumplido en términos funcionales, no se logró abarcar la totalidad del acueducto, debido a la gran extensión territorial que cubre la red y a la naturaleza escalable del SIG. El sistema está diseñado para actualizarse y crecer a medida que lo hace la población, por lo que su cobertura total requiere continuidad en el proceso de actualización de datos.

Razones del Desfase Parcial:

- Amplitud geográfica del acueducto, que dificulta la recolección de datos en campo en un solo período.
- Recursos de tiempo y logística limitados en relación con la dimensión del territorio.
- El sistema fue concebido con una lógica escalable, por lo que se contempló su evolución progresiva como parte del diseño.

2. Capacitar al Personal de la Asociación en el Uso del SIG

Logro Alcanzado:

El personal fue capacitado adecuadamente, mostrando buena disposición y comprensión del funcionamiento del SIG. Fueron capaces de realizar prácticas directas en la plataforma y resolver dudas aplicadas al contexto real del acueducto.

Diferencias Identificadas:

No se identificaron desfases.

Razón del Logro:

El enfoque práctico de la capacitación, el acompañamiento cercano y la disposición del personal facilitaron la transferencia efectiva de conocimientos.

3. Mejorar la Planificación y Expansión del Sistema

Logro Alcanzado:

Con la base de datos generada, ya es posible identificar zonas prioritarias de intervención, evaluar nuevas conexiones y anticipar necesidades relacionadas con el crecimiento poblacional y la infraestructura futura.

Diferencias Identificadas:

No hubo diferencias respecto a lo planeado.

Razón del Logro:

La utilidad práctica del SIG se hizo evidente desde su implementación, y la Asociación ya lo está utilizando como herramienta de planificación, lo que confirma su impacto inmediato.

Relación del proyecto realizado con la formación profesional:

El proyecto de actualización de la georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos se relaciona profundamente con la naturaleza y formación integral de la carrera de Ingeniería Civil, ya que incorpora aspectos técnicos, tecnológicos y sociales que son

esenciales en la profesión. Este trabajo permite aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos en el proceso académico, especialmente en áreas como los sistemas hidráulicos, topografía, planificación territorial y el uso de herramientas tecnológicas. Durante la formación académica en Ingeniería Civil, el manejo de software como QGIS se incorpora como una herramienta fundamental para la gestión y análisis de datos espaciales. Este conocimiento fue aplicado en el proyecto al desarrollar una base de datos georreferenciada que permite representar visualmente y de forma precisa todos los elementos del sistema del acueducto. La utilización de QGIS evidenció la aplicación práctica de lo aprendido en el aula, lo cual refuerza el mi perfil profesional del ingeniero civil.

Relevancia del proyecto para el/la estudiante participante:

Esta experiencia permitió reafirmar la vocación por la Ingeniería Civil, no solo como una disciplina técnica, sino también como una herramienta de servicio, impacto social y transformación comunitaria. Los conocimientos adquiridos, las relaciones humanas construidas y los aprendizajes obtenidos durante el proyecto dejan una huella significativa en el desarrollo personal y profesional, y refuerzan el compromiso de ejercer la ingeniería con ética, empatía y responsabilidad social.

Resultados en relación con los objetivos específicos:

El TCU representó una solución efectiva al problema identificado, que era la ausencia de un sistema actualizado y organizado para la gestión del acueducto, generando un impacto técnico, organizacional y formativo dentro de la Asociación. Se fortalecieron sus capacidades internas, se optimizó el uso de recursos, y se dejó una herramienta útil y replicable para el futuro, cumpliendo así con el propósito de brindar un aporte no asistencialista y sostenible.

Recomendaciones finales:

1. ¿Cómo superar las limitaciones y potenciar fortalezas?

- Continuar con el levantamiento de datos faltantes.
- Crear un protocolo interno para actualizar el SIG.
- Fortalecer alianzas con instituciones externas.
- Capacitar constantemente al personal y formar líderes internos.

2. ¿Cómo garantizar la sostenibilidad del proyecto?

- Establecer actualizaciones periódicas del SIG.
- Asegurar el mantenimiento del software y equipos.
- Nombrar un encargado oficial del sistema SIG.
- Gestionar fondos para mejorar tecnología (GPS, drones, etc.).

3. ¿Qué otros proyectos de TCU se pueden proponer?

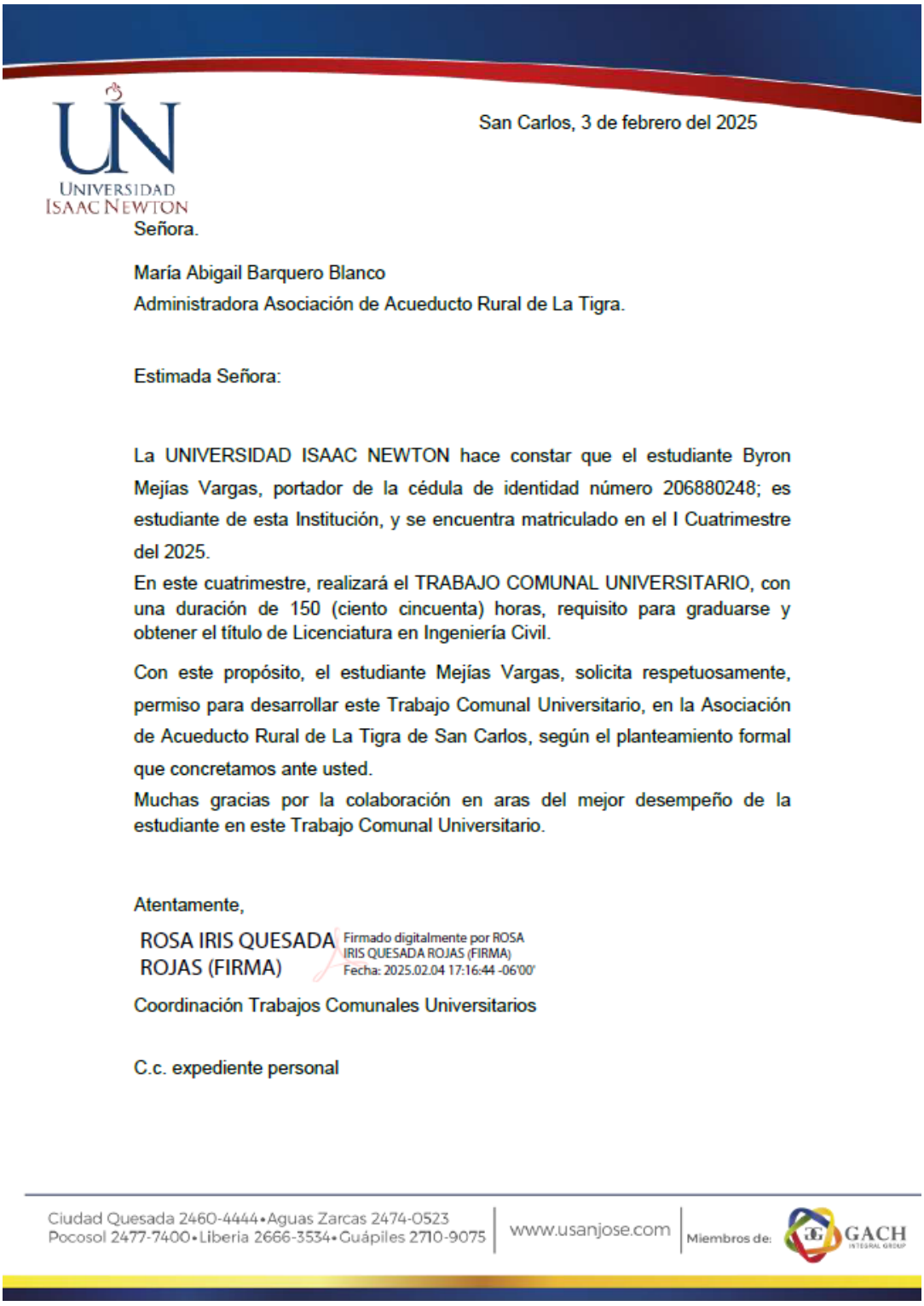
- Diseño de planes de mantenimiento del acueducto.
- Elaboración de reglamento interno actualizado.
- Programas educativos sobre uso responsable del agua.
- Sistema digital para la gestión administrativa.
- Proyectos para monitoreo y mejora de la calidad del agua.

Capítulo 5 Referencias

QGIS.org (2025). Sistema de Información Geográfica QGIS. Proyecto de la Fundación Geoespacial de Código Abierto. Disponible http://qgis.org» .

Apéndice A

Carta de solicitud



UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

San Carlos, 3 de febrero del 2025

Señora.

María Abigail Barquero Blanco
Administradora Asociación de Acueducto Rural de La Tigra.

Estimada Señora:

La UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON hace constar que el estudiante Byron Mejías Vargas, portador de la cédula de identidad número 206880248; es estudiante de esta Institución, y se encuentra matriculado en el I Cuatrimestre del 2025.

En este cuatrimestre, realizará el TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO, con una duración de 150 (ciento cincuenta) horas, requisito para graduarse y obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Con este propósito, el estudiante Mejías Vargas, solicita respetuosamente, permiso para desarrollar este Trabajo Comunal Universitario, en la Asociación de Acueducto Rural de La Tigra de San Carlos, según el planteamiento formal que concretamos ante usted.

Muchas gracias por la colaboración en aras del mejor desempeño de la estudiante en este Trabajo Comunal Universitario.

Atentamente,

ROSA IRIS QUESADA ROJAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por ROSA IRIS QUESADA ROJAS (FIRMA)
Fecha: 2025.02.04 17:16:44 -06'00'

Coordinación Trabajos Comunales Universitarios

C.c. expediente personal

Ciudad Quesada 2460-4444•Aguas Zarcas 2474-0523
Pocosol 2477-7400•Liberia 2666-3534•Guápiles 2710-9075 | www.usanjose.com | Miembros de: GACH INTEGRAL GROUP

Apéndice B

Carta de Aceptación

Asociación de Acueducto Rural La Tigra
Cédula Jurídica: 3-002-309055
Correo electrónico: acueductolatigra@gmail.com
TELEFAX: 2468-83-18

Carta de Aceptación de Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo María Abigail Barquero Blanco doy autorización para que el estudiante Byron Mejías Vargas, portador de la cédula de identidad número 0206880248, de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realice el Trabajo Comunal Universitario en la institución que dirijo, el cual se realizará del mes de enero al mes de mayo del año 2025. Comprendiendo un total de 150 horas, como mínimo, entre ellas las del tiempo utilizado para reuniones en la Universidad, con el Docente Asesor, según se contemplan en la bitácora de trabajo.

No omito manifestarles que, asimismo, se concede la autorización a los funcionarios encargados de dicha Universidad para que realicen las visitas de supervisión que consideren pertinentes, a efecto de verificar la realización del Trabajo Comunal Universitario, así como el desempeño del estudiante. Por otra parte, la Institución se compromete a verificar, en ausencia del Docente Asesor, la realización de los trabajos y dar fe de estos, mediante la firma de una persona autorizada por la Institución y el sello respectivo.

Firma

MARIA ABIGAIL BARQUERO BLANCO (FIRMA)

Firmado digitalmente por MARIA ABIGAIL BARQUERO BLANCO (FIRMA)
Fecha: 2025.01.27 11:56:56 -06'00'

María Abigail Barquero Blanco
Administradora
ASADA La Tigra

Apéndice C

Declaración Jurada

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

DECLARACIÓN JURADA PARA TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO.

Yo Byron Mejías Vargas, mayor, portador de la cédula de identidad número dos-cero seiscientos ochenta y ocho-cero doscientos cuarenta y ocho, vecino de Ciudad Quesada, San Carlos en mi condición de estudiante de la Universidad de Isaac Newton y advertido de que nuestra legislación castiga con pena de prisión el falso testimonio y el perjurio y sin que exista ningún tipo de coacción o amenaza, y para efectos de trámites de registro de la propuesta del Trabajo Comunal Universitario, de ahora en adelante TCU, para su posterior presentación ante el ente académico y administrativo correspondiente, **DECLARO DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA Y BAJO FE DE JURAMENTO QUE**: "En mi condición de estudiante de la carrera Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Isaac Newton, he cumplido con todos y cada uno de los requisitos académicos y legales establecidos para proceder a matricular y ejecutar, una vez aprobado, el TCU, incluido nombre completo y firma del supervisor a cargo o Director de la institución donde se ejecute el TCU, sello original y nítido de la institución, dirección y teléfono accesible de la institución; tal como fueran sometidos para su conocimiento y aprobación al CONESUP por esta Universidad, todo de conformidad con las normas vigentes que rigen la materia. Como parte de mi proceso para optar a mi título de Licenciatura en Ingeniería Civil, he procedido a iniciar el trámite respectivo de la propuesta para ejecutar el TCU con un total de 150 horas de servicio, del cual soy autor intelectual y bajo la misma fe de juramento declaro que el mismo es inédito y no resulta de la copia, reproducción o alteración de otro con similar nombre y que se encuentre protegido por las leyes de derechos de autor y otros tratados internacionales. Cualquier mención a trabajo, investigación, autor, recopilación o similar, se hace solo como referencia bibliográfica y para la mayor comprensión de mi servicio social y como soporte técnico del mismo. Por lo anterior libero al personal docente y administrativo de la Universidad Isaac Newton que se vean involucrados en este proceso, como institución educativa y de carácter privado de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración resultare falsa, incompleta u omisa, y asumo la totalidad de la responsabilidad penal o civil de mi accionar. Realizo esta declaración en Ciudad Quesada, San Carlos a las doce horas del seis de marzo del dos mil veinte cinco.

Nombre completo del estudiante: Byron Mejías Vargas

Firma del estudiante: Byron Mejías V.

Cédula: 206880248

Apéndice D

Bitácora

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Bitácora de

Trabajo Comunal Universitario.

Nombre del Estudiante:	Byron Mejías Vargas		
Cédula del Estudiante:	206880248		
Fecha inicio TCU	enero 2025	**Fecha finaliza TCU**	Abril 2025
Carrera que cursa:	Licenciatura en ingeniería Civil		
Lugar donde se realiza TCU:	Asociación de Acueducto Rural La Tigra		
Nombre del supervisor en el sitio del TCU:	María Abigail Barquero Blanco		
Nombre del TCU:	Actualización de georreferenciación del acueducto rural de La Tigra de San Carlos		

Actividad Detallada	*Fecha*	*Horas*	*Firma del supervisor y sello de la Institución*
Se recibe instrucciones de forma virtual por parte de la docente encargada de coordinar el TCU de la institución.	25/01/2025	1:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se realiza propuesta, anteproyecto y se envían documentos vía email correspondientes del TCU a la coordinadora del TCU.	27/01/2025	2:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se realiza primer acercamiento presencial en la institución, se realiza un reunión con el personal de la institución y se explica el proyecto a realizar, además, se hace un recorrido por el territorio correspondiente de la ASADA y su equipos, desde la naciente, tanque de almacenamiento, casa maquinas, bodegas y oficinas, esto para tener un panorama general para la realización del proyecto.	10/02/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Subtotal de horas		11:00	

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Se realiza un revisión en los computadores y dispositivos movibles de la bases de datos actúales con el sistema SIG, mismos software están desactualizados, por lo cual se corrige y actualiza tanto el software QGIS y a la aplicación QField. Se procede a optimizar y revisar los datos existen con el software QGIS en colaboración con la administración de la ASADA (aproximadamente 35 puntos).	12/02/2025	8:00	
Se da continuidad al trabajo anterior, se procede a optimizar los datos existen con el software QGIS en colaboración con la administración de la ASADA (aproximadamente 55 puntos).	14/02/2025	8:00	
Se da continuidad al trabajo anterior, se procede a optimizar los datos existen con el software QGIS colaboración con la administración de la ASADA (aproximadamente 50 puntos).	15/02/2025	8:00	
Una vez ordenado y optimizado los datos existentes, se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	17/02/2025	8:00	
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	19/02/2025	8:00	
Subtotal de horas		40:00	

ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Se da continuidad al trabajo anterior se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	21/02/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	24/02/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	26/02/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a la recolección de nuevos datos por el área de jurisdicción territorial de la ASADA, esto incluye la georreferenciación por medio de un dispositivo móvil con GPS utilizando la aplicación QField de tuberías, puntos donde se ubican medidores, hidrantes, accesorios, válvulas, previstas y tanque se realiza un levantamiento de 75 puntos.	28/02/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Subtotal de horas		32:00	

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Una vez terminada la recolección de datos en campo, se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a los puntos de las válvulas (puntos registrados en total 75).	3/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a los puntos de las del tanque, previstas, hidrantes y accesorios. (puntos registrados en total 31).	5/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se procede a la elaboración del 1er avance del TCU con sus datos y documentación correspondiente	6/03/2025	2:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a la red de distribución se registran aproximadamente 2000 metros de tuberías.	7/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a la red de distribución se registran aproximadamente 2600 metros de tuberías.	10/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a los puntos medidores (puntos registrados en total 100).	12/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Subtotal de horas		42:00	

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a los puntos medidores (puntos registrados en total 100).	14/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se da continuidad al trabajo anterior se procede a georreferenciar los puntos obtenidos por el GPS con el mapa de la localidad utilizando el software QGIS, se trabaja en dándole enfoque a los puntos medidores (puntos registrados en total 100).	17/03/2025	8:00	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se realiza una reunión con todo el personal de la ASADA y se realiza una capacitación con el objetivo de dar a conocer todo el trabajo realizado, logros y alcances del mismo y a su vez que ellos mismos pueda seguir con la expansión del sistema SIG. Se da por terminado y entregado del proyecto	21/03/2025	6.5	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Se procede a la elaboración del 2do avance y entrega final del TCU con sus datos y documentación correspondiente	9/04/25	2.5	ASOCIACIÓN ACUEDUCTO RURAL LA TIGRA Céd. Jurídica: 3-002-309055
Subtotal de horas		25:00	
Total de horas		150	

Coordinador de Carrera

Docente Asesor

Apéndice E

Carta de Certificación de conclusión

Asociación de Acueducto Rural La Tigra
Cédula Jurídica: 3-002-309055
Correo electrónico: acueductolatigra@gmail.com
TELEFAX: 2468-83-18

Carta de Certificación de cumplimiento de

Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo María Abigail Barquero Blanco, certifico que el estudiante Byron Mejías Vargas, portador del número de cédula 0206880248, de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realizó el Trabajo Comunal Universitario, sin fines de lucro, en la institución que dirijo, durante el período del mes de Enero al mes de Abril del año 2025, comprendiendo un total de 150 horas, entre ellas el tiempo utilizado para reuniones en la Universidad, con el Docente Asesor, según se contemplan en la bitácora de trabajo.

Se extiende esta certificación a los 9 días del mes de abril del año 2025.

Firma

MARIA ABIGAIL BARQUERO BLANCO (FIRMA)

María Abigail Barquero Blanco
Administradora
ASADA La Tigra

Anexos



















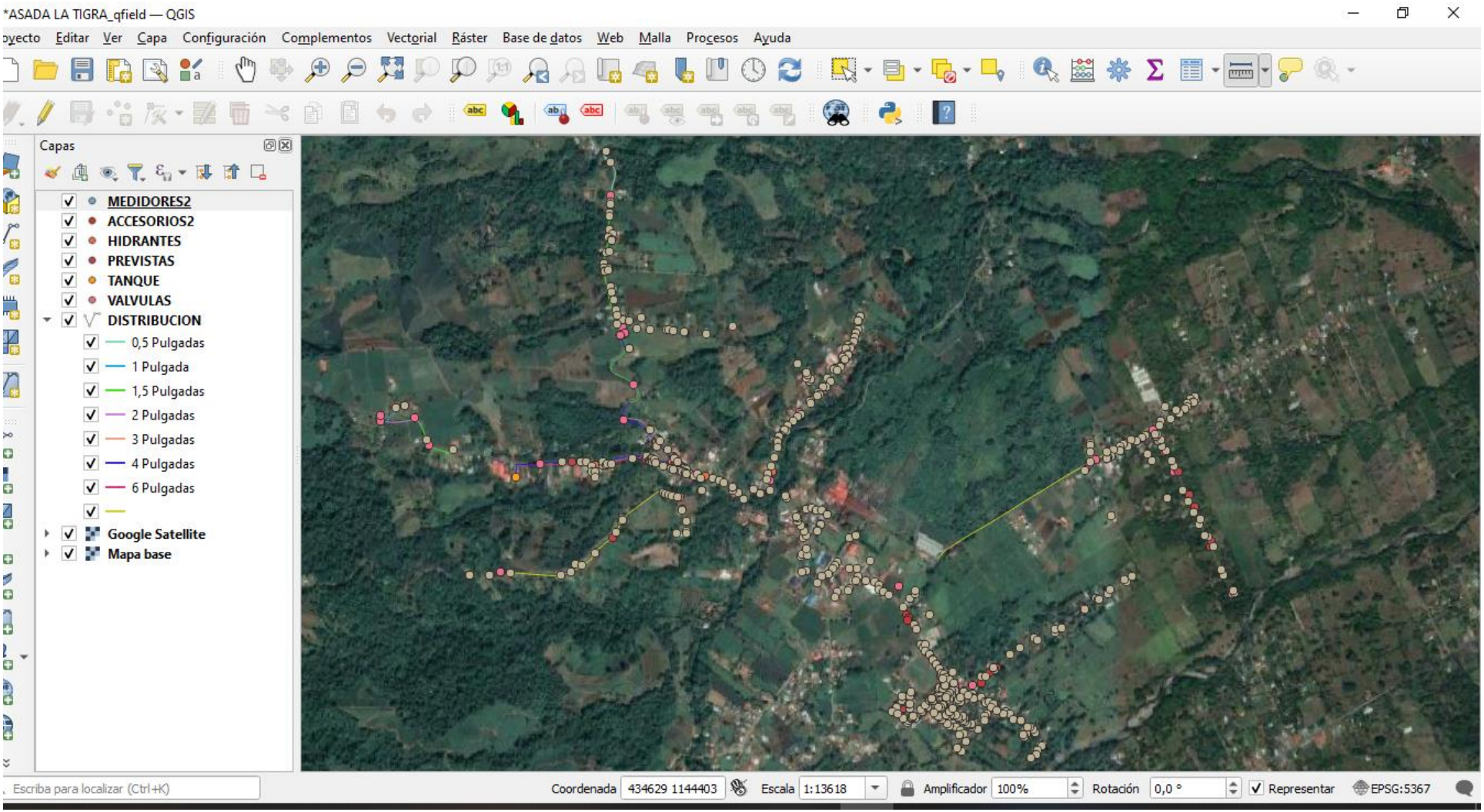

50 m


Mapa Catastro Canton San Carlos


Capas
MEDIDORES2
ACCESORIOS2
HIDRANTES
PREVISTAS
TANQUE
VALVULAS
DISTRIBUCION
0,5 Pulgadas
1 Pulgada
1,5 Pulgadas
2 Pulgadas
3 Pulgadas
4 Pulgadas
6 Pulgadas
Google Satellite
Mapa base
Banda 1 (Red)
Banda 2 (Green)
Banda 3 (Blue)


Capas
MEDIDORES2
ACCESORIOS2
HIDRANTES
PREVISTAS
TANQUE
VALVULAS
DISTRIBUCION
0,5 Pulgadas
1 Pulgada
1,5 Pulgadas
2 Pulgadas
3 Pulgadas
4 Pulgadas
6 Pulgadas
Google Satellite
Mapa base
Banda 1 (Red)
Banda 2 (Green)
Banda 3 (Blue)


Capas
MEDIDORES2
ACCESORIOS2
HIDRANTES
PREVISTAS
TANQUE
VALVULAS
DISTRIBUCION
0,5 Pulgadas
1 Pulgada
1,5 Pulgadas
2 Pulgadas
3 Pulgadas
4 Pulgadas
6 Pulgadas
Google Satellite
Mapa base
Banda 1 (Red)
Banda 2 (Green)
Banda 3 (Blue)


*ASADA LA TIGRA_qfield — QGIS
Proyecto Editar Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster Base de datos Web Malla Procesos Ayuda
Capas
MEDIDORES2
ACCESORIOS2
HIDRANTES
PREVISTAS
TANQUE
VALVULAS
DISTRIBUCION
0,5 Pulgadas
1 Pulgada
1,5 Pulgadas
2 Pulgadas
3 Pulgadas
4 Pulgadas
6 Pulgadas
Google Satellite
Mapa base
Escriba para localizar (Ctrl+K)
Coordenada 434629 1144403
Escala 1:13618
Amplificador 100%
Rotación 0,0 °
Representar
EPSG:5367